TP 13731

Port of Montreal Extranet Design

Summary Report

Prepared for
Transportation Development Centre
of
Transport Canada

by
Integration Project Team

BCE
Emergis

December 2000

103-06233/

TP 13731

Port of Montreal Extranet Design

Summary Report

by
R. Leblanc, N. Lavallée, D. Bélanger, et al.
Integration Project Team

BCE
Emergis

December 2000

This report reflects the views of BCE Emergis and not necessarily those of the Transportation Development Centre of Transport Canada.

The Transportation Development Centre does not endorse products or manufacturers. Trade or manufacturers' names appear in this report only because they are essential to its objectives.

Project Team

Rob Leblanc, Business Development Manager
Ninon Lavallée, Project Officer
Denis Bélanger, Project Leader
Renaud Poirier, Senior Analyst
André Rancourt, Database Designer
Marie Babineau, Architect
Robert Payeur, EDI Leader
Luc Richard, Document Supervisor
Anik Laroche, Proofreader

Transport Canada / Transports Canada

PUBLICATION DATA FORM

1. Transport Canada Publication No.	2. Project No.	3. Recipient's Catalogue No.
TP 13731	9859	

4. Title and Subtitle	5. Publication Date
Port of Montreal Extranet Design: Summary Report	December 2000
	6. Performing Organization Document No.

7. Author(s)	8. Transport Canada File No.
R. Leblanc, N. Lavallée, D. Bélanger, et al.	ZCD2450-C-388

9. Performing Organization Name and Address	10. PWGSC File No.
BCE Emergis 1155 René Lévesque Blvd. West, 22nd Floor Montreal, Quebec H3B 4T3	XSD-0-00096
	11. PWGSC or Transport Canada Contract No.
	T8200-9-9503/001/XSD

12. Sponsoring Agency Name and Address	13. Type of Publication and Period Covered
Transportation Development Centre (TDC) 800 René Lévesque Blvd. West Suite 600 Montreal, Quebec H3B 1X9	Summary Report
	14. Project Officer
	Ernst Radloff

15. Supplementary Notes (Funding programs, titles of related publications, etc.)

TP 13715E, Port of Montreal Extranet Design

16. Abstract

Based on a solution identified in a previous study to improve the efficiency and productivity of container movement through the Port of Montreal, this report summarizes the design specifications of an Extranet for the Port community that will be used to develop and implement a full production system.

A four-step approach was used to develop and design these specifications:

Review the GE Information Services study entitled *Port Community Extranet System Validation* (TP 13531E);
Develop a list of prototype screens and validate them with nine different potential stakeholders;
Design Extranet specifications based on the screens, business workflows, and constraint highlights as discussed with the stakeholders in step two;
Review the final design with Port of Montreal IT group and obtain approval from TDC and the Steering Committee.

This summary report provides an outline of the Extranet's infrastructure, functions, database, security, and service level agreement. A detailed description of these, sufficient to develop an application and implement a functional system, can be found in the main report, TP 13715E.

This Extranet application, designed to adapt and evolve easily, is the next phase toward a fully integrated solution for container management at the Port of Montreal. It is recommended that the implementation pilot phase be executed with a limited group of carefully selected participants to fine-tune the solution for more general use.

17. Key Words	18. Distribution Statement
Extranet, network, Port of Montreal, container management	Limited number of copies available from the Transportation Development Centre

19. Security Classification (of this publication)	20. Security Classification (of this page)	21. Declassification (date)	22. No. of Pages	23. Price
Unclassified	Unclassified	—	viii, 18	Shipping/ Handling

ACKNOWLEDGEMENTS

Thanks to all of the stakeholders within the Port of Montreal community and Transport Canada.

CONTENTS

1. BACKGROUND 1
2. SCOPE, APPROACH, AND METHODOLOGY 1
3. RESULTS 4
   - 3.1 Architecture 4
   - 3.2 Application 7
   - 3.3 Database 12
   - 3.4 Security 14
   - 3.5 Operations / Service Level Agreement 15
   - 3.6 Orientation and Future Development 17
4. CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS 18

LIST OF FIGURES

Figure 1 Network Architecture Diagram 5
Figure 2 Functions of the Extranet 9
Figure 3 List of Screens in the Extranet 10
Figure 4 Example of an Extranet Screen: Container Details – Terminal 11
Figure 5 Example of an Extranet Screen: Bill of Lading – Freight Forwarder 11
Figure 6 Conceptual Data Model 13
Figure 7 Extranet Security Model 15

LIST OF TABLES

Table 1 Estimated Number of Community Members 6

GLOSSARY

ASA	Average Speed of Answer
ATT	Average Talk Time
CSM	Customer Service Manager
EDI	Electronic Data Interchange
FTP	File Transfer Protocol
GE	General Electric
HP	Hewlett Packard
HP-UX	Hewlett Packard Unix
HTTP	HyperText Transfer Protocol
IIS	Internet Information Server
IT	Information Technology
Kerberos	The authentication system of MIT's Project Athena. It is based on symmetric key cryptography.
LDAP	Light Directory Access Protocol
MS	Microsoft
OCR	Optical Character Recognition
OWO	Operations Work Order
POM	Port of Montreal
RFP	Request for Proposal
SLA	Service Level Agreement
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol
SQL	Structured Query Language
SSL	Secure Socket Layer
TDC	Transportation Development Centre
TLS	Transport Layer Security
UNIX	A multitasking, multiuser operating system for microcomputers that was developed by AT&T and has enjoyed popularity among engineering and technical professionals
VPN	Virtual Private Network
XML	eXtensible Markup Language

1. BACKGROUND

The Transportation Development Centre (TDC) and the Port of Montreal (POM) have joined forces on an intermodal technology project designed to improve the efficiency and productivity of container movement through the Port. The current emphasis is on the terminal-truck interface, although it will later be expanded to all modes of transport. The project is part of a larger program designed to achieve fully integrated electronic document interchange among the Port's trading partners and other stakeholders through the implementation of Internet-based technology.

In this context, TDC has awarded a contract to BCE Emergis for the detailed design specifications of an Extranet for the Port of Montreal community. The Extranet solution was identified in a previous study (TP13531E) conducted by GE Information Services Canada for TDC. By taking advantage of the Internet's flexible electronic data exchange capabilities, the Extranet will enable EDI-capable Port stakeholders to communicate with non-EDI trading partners, using the Internet as a communication gateway. The Extranet system design advocates the use of open architecture and "best-of-breed" software solutions.

The specifications found in the design outline of the Port of Montreal Extranet are sufficiently detailed to be used to develop and implement a full production system.

2. SCOPE, APPROACH, AND METHODOLOGY

Two committees were created to fulfill the mandate: the Steering Committee, composed of executive personnel from the Port Authority of Montreal, the container terminals, and a logistics company, which validated the orientation of the study and helped the Project Committee to identify key players from whom to obtain information and validate the business workflow process; and the Project Committee, consisting of an expert in transportation systems technology from TDC, and two members each from POM's IT department and BCE Emergis's IT division.

A four-step approach was used to write the specifications for the Extranet:

1. Review the previous study conducted by GE Information Services Canada based on a series of interviews with various Port stakeholders and finalize the scope of the project with TDC and POM.

2. Develop a list of prototype screens for the final program and validate these screens by conducting several interviews with freight forwarders, Canada Customs, transport companies, terminals, shipping lines, and logistics companies. (A total of nine different stakeholders were consulted to validate these screens, with some stakeholders meeting up to three times.)

3. Design the Extranet itself based on the finalized screens, business workflows, and constraint highlights established with the various stakeholders during the interviews.

4. Review the final design with the Project Committee and obtain approval from TDC and the Steering Committee.

The objective of the Port of Montreal Extranet is to allow its members to improve their overall efficiency, especially in the area of gate congestion and truck-terminal interface. Key areas of improvement through implementation of the Extranet are:

1. Improved services to community members and potential end users;
2. Continuous container visibility to all members with appropriate user access;
3. Expanded community participating in the use of electronic commerce;
4. Reduced waiting times at the Terminal gate;
5. Improved and efficient communication among all members;
6. Fewer data entry errors and paperwork inaccuracies.

From a management point of view, the scope of the project as well as milestones, resources, and budget allocation were established to meet these six objectives.

The report entitled *Port of Montreal Extranet Design* (TP 13715E) comprises five sections:

1. **The Architecture section** describes the infrastructure aspects of the Extranet by presenting the various networks and components required to achieve functionality.

   It details, from a hardware and software perspective, the nature and particularities of the various components of the Extranet, and provides an estimate of the costs involved in building the Extranet according to the specifications described in the report.

2. **The Application section** describes all functions required to allow involved stakeholders (shipping lines, terminals, freight forwarders, trucking companies, and various government ministries) to exchange information related to containers. It includes descriptions of screens, information to be supplied, controls to be performed, search functions, container status, batch transactions, alerts, archiving, and reports.

   This section contains sufficiently detailed information for each function and constraint (business rule) to enable the application to be developed. The cost of developing such an application is not included in the analysis and should be provided in response to a future Request for Proposal (RFP).

3. **The Database section** describes the central database that holds and maintains all information related to containers. A detailed relational data model that comprises all objects, data elements, relations, lists of tables, and required fields, as well as a glossary of elements, are included in this section.

4. **The Security section** addresses the security design process for the Extranet. Security is a recurring process for which there is no unique or perfect solution. In this context, guidelines and recommendations are provided and a threat analysis of the Extranet is conducted to ensure security at a reasonable cost.

5. **The Operations / Service Level Agreement section** details the Service Level Agreement (SLA) Extranet community solution required by the Port of Montreal. The SLA outlines customer support services, the registration process, escalation procedures, and operating policies. It also defines the nature of the relationship between the Extranet provider and its members, including the roles and responsibilities of each of the participants (end users, super users, and the Port of Montreal).

In conclusion, the **Orientation and Future Development of the Extranet Functionality** section provides ideas on how the Extranet should evolve in the future.

Limitations and Exclusions

As agreed in determining the scope of the project, the Extranet design excludes the following:

- Preparation of partner/stakeholder "readiness";
- Technical integration with terminal information systems, including interface required to create and send data to be imported into the central database;
- Design of interfaces/modules required to produce reports;
- Translation maps;
- Status of containers transported by rail;
- Management of partial containers.

3. RESULTS

3.1 Architecture

A successful Extranet depends on many factors ranging from technical issues to political aspects and administrative procedures. The technical factors are the most critical and also the most easily controlled aspects of the whole chain.

As illustrated in Figure 1, the infrastructure required by the Extranet includes all hardware components required to make the Extranet available, secure, auditable, and scalable. It also includes all software necessary to manage and monitor the infrastructure.

The following elements are represented in Figure 1:

- Layer 2 switch – Screened Network: **Diagram reference letter C**
- Layer 2 switch – Application Network & other internal networks: **Diagram reference letter H**
- Layer 2 switch – Management Network: **Diagram reference letter Q**
- VPN Concentrator: **Diagram reference letter R**
- Redundant Border Routers: **Diagram reference letter A**
- External Firewall: **Diagram reference letter B**
- Internal Firewall: **Diagram reference letter G**
- Firewall Console: **Diagram reference letter P**
- Active Directory Server – external: **Diagram reference letter D**
- Mail Server (smtp): **Diagram reference letter E**
- Web Servers: **Diagram reference letter F**
- Translator: **Diagram reference letter I**
- Transaction Server: **Diagram reference letter J**
- Active Directory Server – internal: **Diagram reference letter K**
- Database Servers: **Diagram reference letter L**
- Backup Server: **Diagram reference letter M**
- Monitoring Server: **Diagram reference letter N**
- Logging & Reporting Server: **Diagram reference letter O**
- Management Station(s): **Diagram reference letter S**
- Remote Management: **Diagram reference letter T**
- Ticketing System: **Diagram reference letter U**

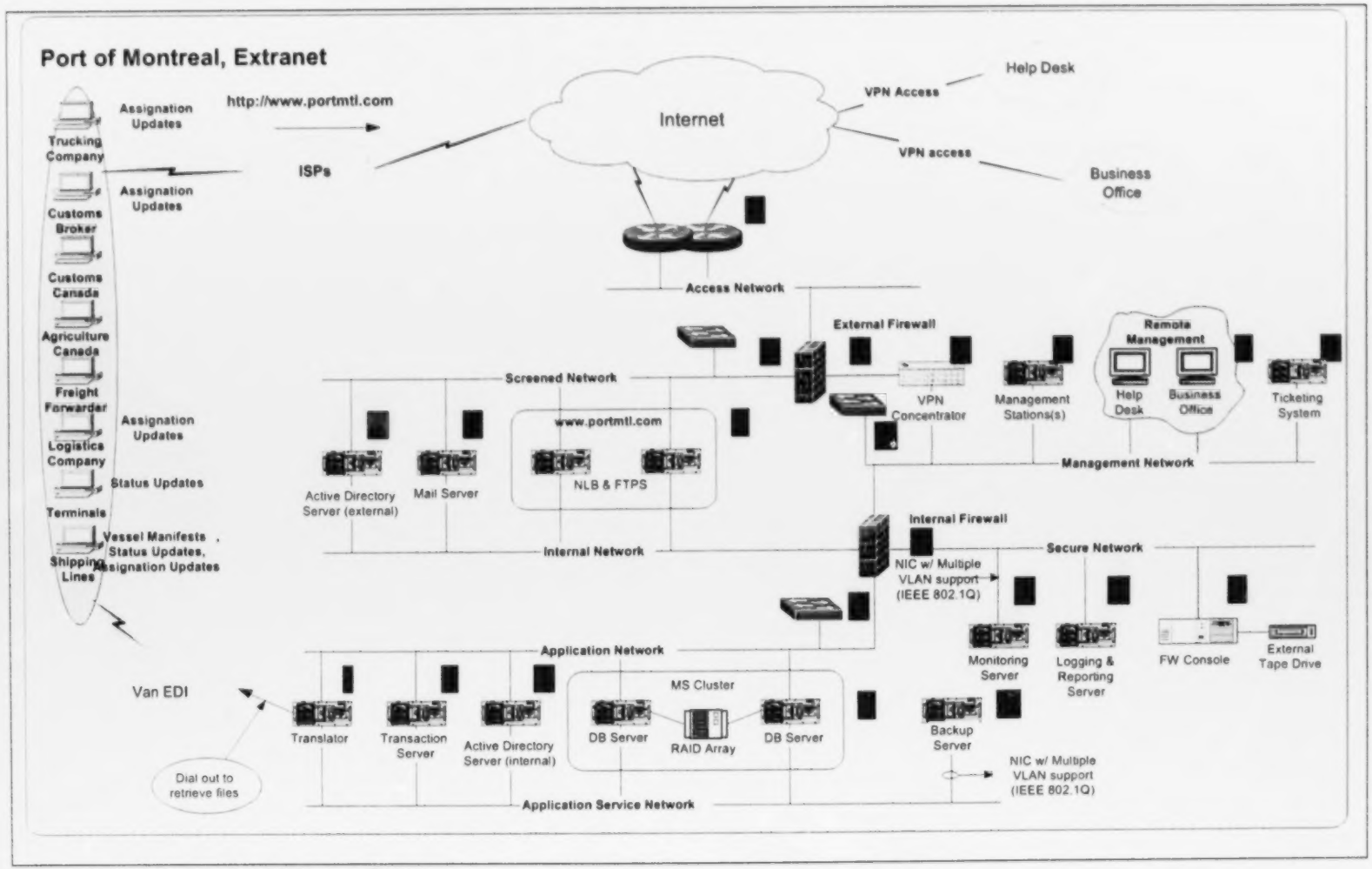

Figure 1 – Network Architecture Diagram

The infrastructure cost of the Extranet is based on the premise that all functions are implemented at the Port itself. Of course, these functions as well as others could be outsourced, thus lowering operational and equipment costs.

The Port of Montreal Extranet is designed to enable users to have real-time Internet access with up-to-date information on container status and availability. The Extranet is intended to enhance the overall productivity of the container delivery system by providing container pickup information to both terminals and truck drivers.

Service Level Requirements

- 24x7 availability and monitoring;
- 98.5% uptime;
- 8:00 to 18:00 Business Office hours;
- 24x7 Help Desk.

Sizing Requirements

The sizing requirements of the Port of Montreal Extranet hardware and equipment are based on the observed traffic of at most 1,000,000 containers transiting the Port each year.

Performance Requirements

Because of the rather small and closed community of interests in the Port of Montreal Extranet, at least in its initial stage, and because of the small amount of transactions, it is easily foreseeable that small to medium systems should suffice for the basic requirements in terms of performance.

The community of interest members and the number of users per community has initially been identified as shown in Table 1:

Table 1 – Estimated Number of Community Members

Community	Estimated number of members (max.)	Number of users (max.)	Total
Shipping Lines	12	4	48
Terminals	3	4	12
Freight Forwarders and Custom Brokers	25	4	100
Trucking Companies	25	4	100
Total	65	16	260

Infrastructure

The Extranet is a secure and highly available network, featuring the latest technology to better serve its users. Based mainly on Windows 2000 technology with an Active Directory Server for resource control and access, it offers an integrated solution for user management along with security features that may cover both the application and data levels.

The core system is an all Windows 2000 solution on Compaq hardware, offering the following advantages: ease of administration, widespread technology, and seamless integration of the different components. Cisco and Nortel equipment are used for telecommunications needs. Sun hardware and a UNIX operating system are used for firewalls and console because of their reliability. HP hardware with an HP-UX operating system using HP Open View is used for monitoring purposes.

3.2 Application

One of the most important recommendations from previous studies was to build an Extranet easily accessible through the Internet and available to each stakeholder involved in container manipulation at the Port of Montreal. This application is designed to fulfill the business requirements of the various stakeholders in the Port of Montreal community. It is the first step toward a fully integrated solution for container management at the Port of Montreal.

Several stakeholders are involved in container manipulation at the Port of Montreal:

1. Port of Montreal;
2. Shipping lines;
3. Terminals;
4. Freight forwarders and logistics companies;
5. Trucking companies;
6. Various government departments.

The main goal of the Extranet is to share information related to containers. Currently, there is no easy way for stakeholders to share information related to containers, which in most cases is transmitted by telephone or fax. Moreover, there is no commercial software on the market that can properly handle the various requirements of the stakeholders. Therefore, a customized application must be developed based on the specifications of the design document.

In the current implementation of the Extranet, the emphasis is put on containers handled by trucking companies. If the manipulation of these containers is improved, most of the Port's congestion problems can be solved. In the future, functions enabling railway companies to manage containers could also be added to the Extranet. In the interim, containers assigned to railway companies will be displayed by the Extranet for information and statistical purposes only.

The Extranet application will include several screens containing accurate and real-time information on import as well as export containers. Each stakeholder must regularly provide container information to the Extranet and share it with other stakeholders. The Extranet provides stakeholders with a number of ways to provide their information to the system. Batch transactions can be sent to the Extranet, which features a translator that accepts several different formats. Information can also be provided to the Extranet through on-line Web application screens, for stakeholders who do not have the facilities to send batch transactions.

Major functions of the application:

- **Screens to display information** related to voyages, bills of lading, containers, etc. These screens will vary according to stakeholder;
- **Specific screens to allow updates**. Access will be managed via username, password, and proper permissions.
- **Functions to upload information** with batch transactions. Six upload transactions have been defined: Voyage description, Bill of lading, Assign trucking company, Manage empty memo, Change container status, and Assign truck driver.
- **A translator** to allow stakeholders to choose a format in which they will upload information. EDI, FTP, and HTTP (XML) will be supported.
- **A function to download information** designed specifically for trucking companies to help them synchronize the information with their proprietary dispatch system.
- **Functions to maintain truck driver information database** (name, picture, employee number, etc.).
- **Functions to send alerts** by e-mail to related stakeholders. Alerts are sent when important container-related events occur.
- Specially designed **reporting software** (e.g., Cognos Impromptu).
- **Functions to copy data** from the current database to the reporting database and then to archive on tape.

Here is a list of some important functions available to stakeholders in order to provide or retrieve container information:

- Shipping lines to *Provide Voyage Description*;
- Shipping lines to *Provide Bills of Lading*, including all corresponding containers and their descriptions for import;
- Freight forwarders to *Assign Trucking Company to Container*;
- Freight forwarders to *Manage Empty Memos*, used mostly in the export process to provide information on where to pick up empties and what the pickup requirements are;
- Freight forwarders or trucking companies to *Provide Bills of Lading* to the Extranet for the export process;
- Terminals to provide all *Changes to Container Status* to the Extranet, including all releases for the import process;
- Trucking companies to *Assign Truck Driver to Container*;

- Trucking companies to keep information related to their drivers in the Extranet with the function *Manage Drivers*;
- Trucking companies to download information from the Extranet to their proprietary systems to produce internal work orders without having to re-enter the information;
- Trucking companies to upload processed information from their proprietary systems to the Extranet with the function *Truck Driver Assignment*.

The Extranet also includes additional functions to help stakeholders, including: alerts, which will be sent to specific stakeholders if information changed in the Extranet has a direct impact on them; and reports, which will also be available via a distinct database so as not to affect response time in the production database. The Extranet is designed so that business rules and new functions may easily be added. A role-checking module ensures close control of what information is accessed, by whom, and according to which business rules (constraints).

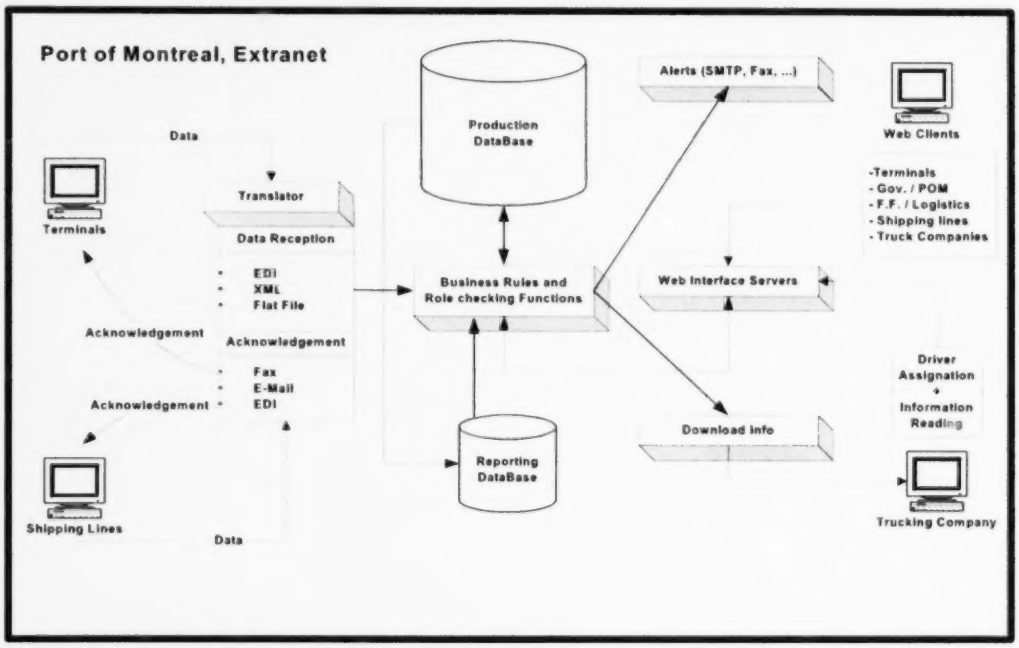

Figure 2 – Functions of the Extranet

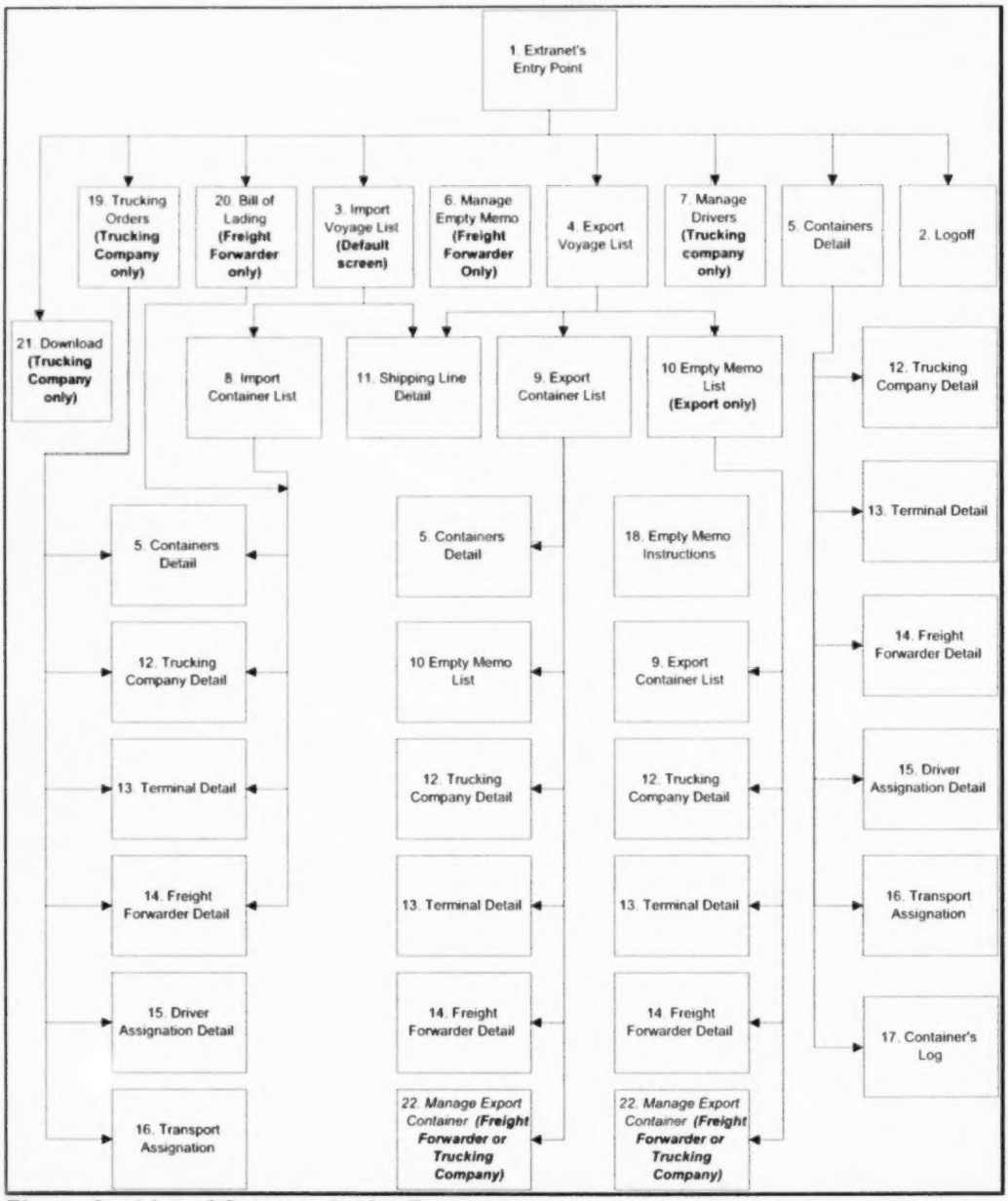

Figure 3 – List of Screens in the Extranet

Figure 4 – Example of an Extranet Screen: Container Details - Terminal

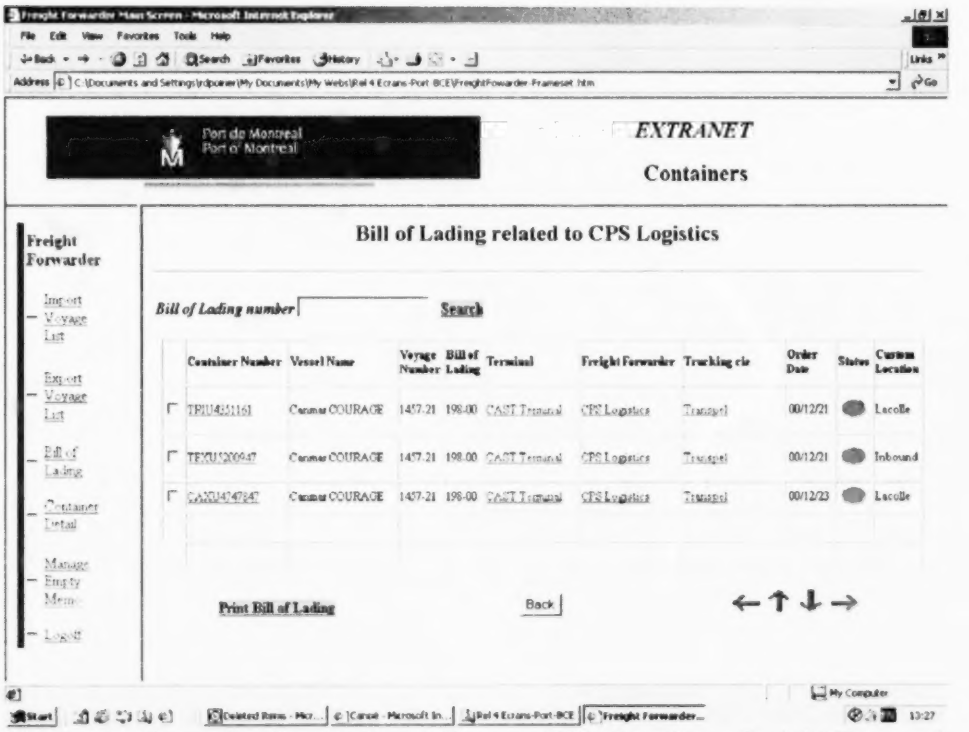

Figure 5 – Example of an Extranet Screen: Bill of Lading - Freight Forwarder

3.3 *Database*

The purpose of the Port of Montreal Extranet database is to collect and organize information sent by all stakeholders so that it is easily accessible and responds to the needs of the various stakeholders.

After determining the business rules of the terminals, freight forwarders, trucking companies, shipping lines, and government agencies, the Conceptual Data Model was designed to represent the key business concepts and constraints related to container status management, in the context of import and export terminals. A Physical Data Model was then derived to represent the business concepts and constraints in terms of database components. Sybase's Power Designer 7.5 case tool was used to perform these steps and generate the model for an MS SQL Server 2000 platform.

Figure 6 represents a high-level conceptual Extranet data model. The physical data model varies slightly from the conceptual one.

As shown in Figure 6, the data model is divided into four main areas, and each of these areas is subdivided into static and dynamic information:

- The **Shipping Line** area is represented by the pink boxes. Shipping lines are responsible for providing the Extranet with the vessel manifest for each voyage, which comprises all bills of lading related to that voyage.
- The **Terminal** area is represented by the green boxes. Terminals are responsible for providing the Extranet with event data for each container as they become available or change.
- The **Freight Forwarder** area is represented by the blue boxes. Freight forwarders are responsible for preparing the orders to carrier, which consists of assigning container transportation requests to specific trucking companies.
- The **Carrier** area is represented by the yellow boxes. Carriers are responsible for assigning a truck driver to each order to carrier by adding special instructions to the order for the driver (e.g., special equipment needed, truck number, etc.).

The database section of the Extranet design is very complete in terms of details and documentation. It covers all the elements of the database design, including:

- Table lists;
- Table columns list;
- Table indexes list;
- Reference list;
- Domain list;
- Business rules list;
- Graphical representation of the physical database tables, relationships, and entities.

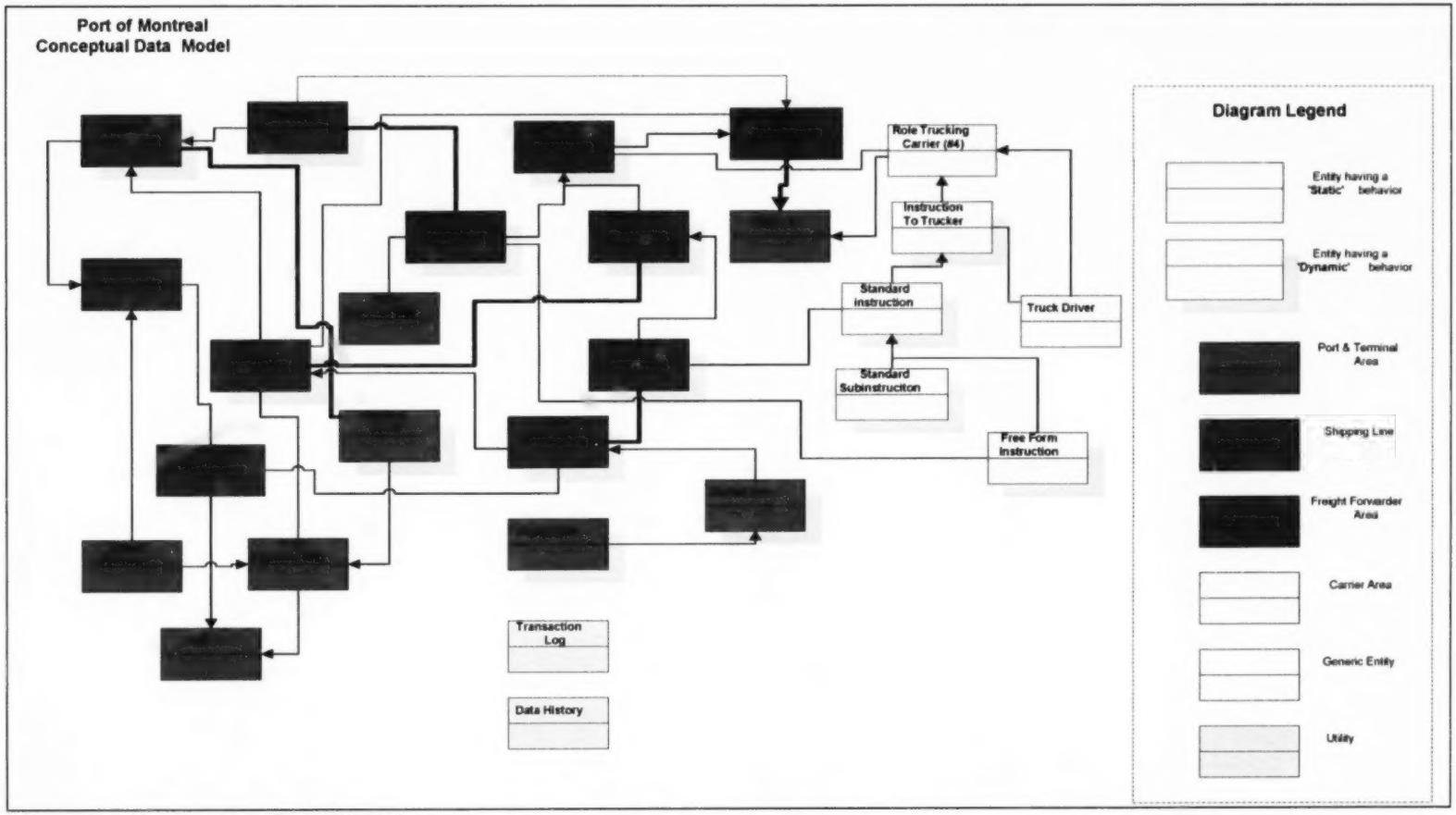

Figure 6 – Conceptual Data Model

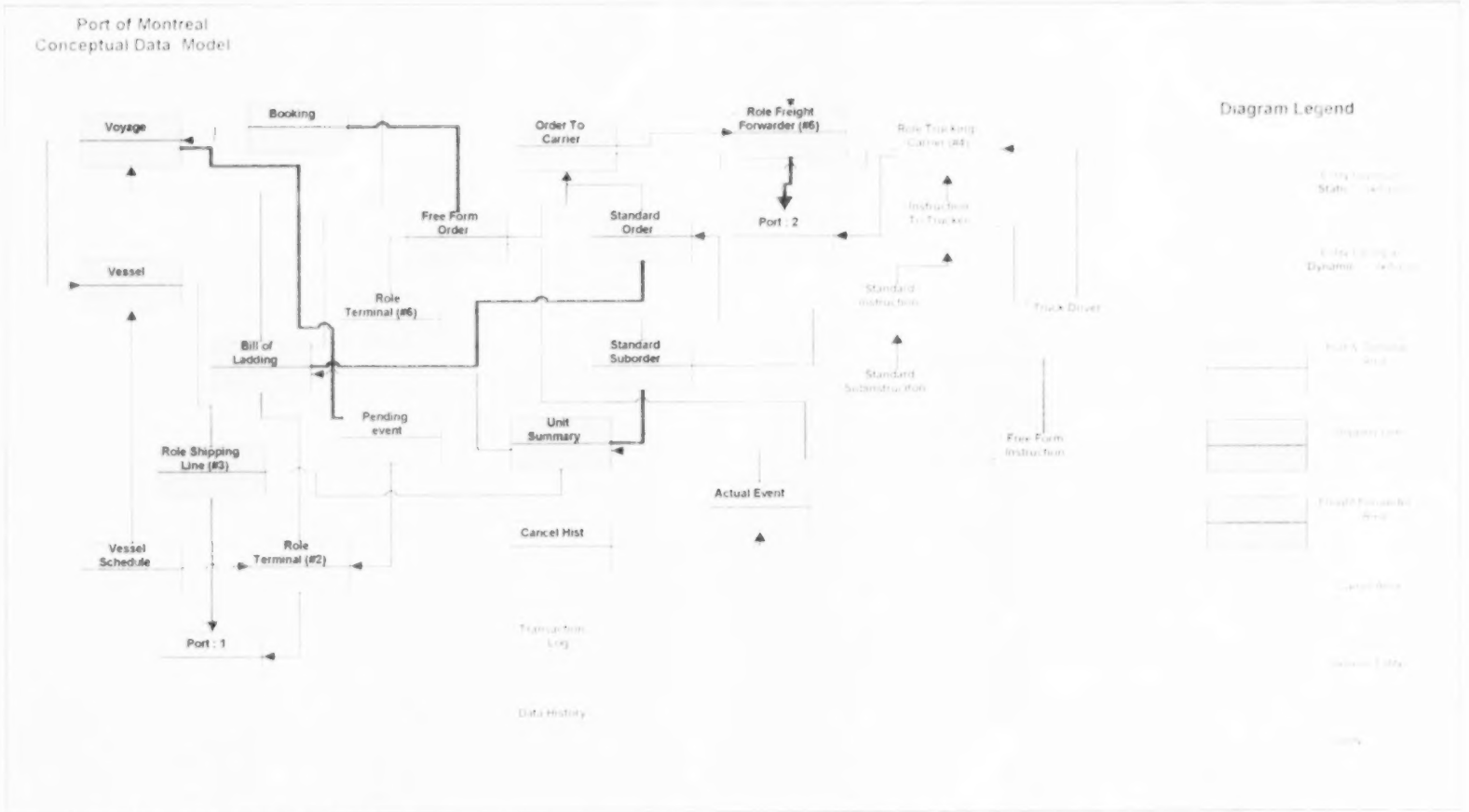

Figure 6 – Conceptual Data Model

3.4 Security

Various groups of stakeholders are involved in the Extranet, and improper or unauthorized access could have undesirable business consequences. A hierarchical structure is therefore necessary to group the different access families. A strictly controlled single logon should give network access only to authorized participants, and within the network, grant application and data access by applying strict business rules.

A secure Extranet requires a solution that takes into account high-level business requirements, cost-effectiveness issues, and appropriate security measures. It involves identifying threats to the Extranet, analysing the risk associated with each threat, and providing adequate countermeasures. Threats to the Port of Montreal Extranet include spoofing user identity, data tampering, repudiation, information disclosure, denial of service, and elevation of privilege.

Security solutions are closely connected to the architecture design. Solutions include authentication, authorization, auditing, privacy, integrity, availability, and non-repudiation.

This design relies on solutions based on Microsoft technologies (IIS 5.0, Windows 2000, SQL Server 2000, Active Directory Server) used with SSL/TLS and VPN. Windows 2000 Basic Authentication + SSL/TLS with Kerberos and LDAP (Active Directory Server) are used to provide a Single Logon for Extranet users. These concepts are illustrated in Figure 7.

New security technologies are being developed every day that promise much. They often deliver what they promised, but only cover a portion of the system's security. The challenge when choosing security technology is to find the right combination to achieve:

- **Equilibrium**: the right protection for all components against threats;
- **Heterogeneity and integration**: a variety of technologies that ensure a wide range of protection against hackers, work well together, and communicate with each other;
- **Ease of use**: easy to install and manage for the administrator and, most importantly, the end user;
- **Monitoring and proactive response**: technology that sends alerts when a problem occurs and is capable of launching a countermeasure or fix;
- **Sufficient support:** technology supported by back-end engineers and research teams to monitor emerging threats;
- **Availability of certified resources:** to ensure independence and access to quality resources;
- **Cost-effectiveness:** not only in terms of acquisition, but also in terms of manpower and equipment.

Making the Port of Montreal Extranet publicly available on the Internet is a desirable feature from both an economical and accessibility standpoint, but improper network security could lead to unwanted intrusions, causing political damage that could ruin the

credibility of the Extranet. The importance of implementing strong security measures should therefore not be underestimated.

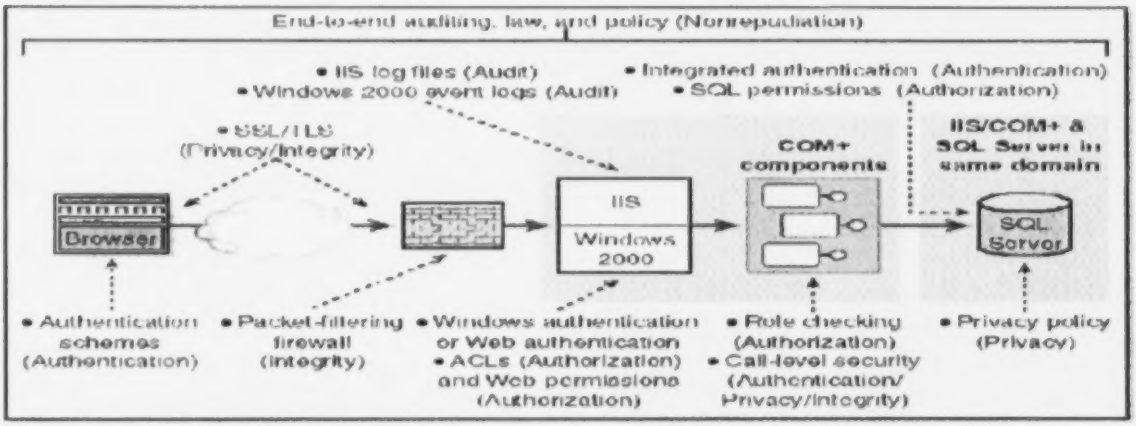

Figure 7 – Extranet Security Model (diagram from BCE Emergis publication entitled *Designing Secure Web-Based Applications for Microsoft Windows 2000)*

3.5 Operations / Service Level Agreement

The Extranet provider's priority commitments are to deliver the highest quality service and guarantee a high level of service for all activities over which it has control. To ensure a high level of service and efficiency, operations should be organized to offer problem resolution escalation procedures. A reported problem would therefore become the responsibility of Support Services and be resolved at the appropriate level. To complete the Extranet, Operations and the Service Level Agreement must be clearly defined.

- **Roles and responsibilities** are defined to identify who is responsible for what in the Extranet community;
- **Service Level expectations** of the Extranet include information on hours of operation, maintenance windows, and availability commitments.
- **Customer Support commitments** include the definition of and process for the **Help Desk** (how to handle operational problems) and **Business Office** (how to handle stakeholder registration), as well as the definition of **escalation procedures** to ensure problem resolution within the SLA.

Extranet Provider Customer Service and the *Technical Help Desk* should be set up with the following characteristics to provide a single point of contact for all stakeholders:

- All standard customer and support services should be offered in both French and English;
- Customer and support services should be equipped with a specific toll-free telephone number accessible throughout North America;
- Agents responding to calls should attempt to classify each call by level of difficulty and call priority, following a custom script and call-routing process.;

credibility of the Extranet. The importance of implementing strong security measures should therefore not be underestimated.

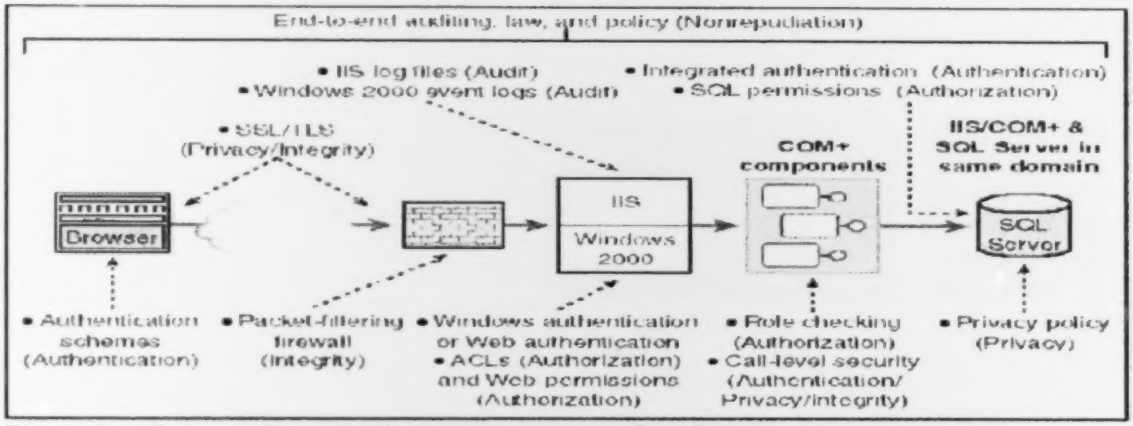

Figure 7 – Extranet Security Model (diagram from BCE Emergis publication entitled *Designing Secure Web-Based Applications for Microsoft Windows 2000)*

3.5 Operations / Service Level Agreement

The Extranet provider's priority commitments are to deliver the highest quality service and guarantee a high level of service for all activities over which it has control. To ensure a high level of service and efficiency, operations should be organized to offer problem resolution escalation procedures. A reported problem would therefore become the responsibility of Support Services and be resolved at the appropriate level. To complete the Extranet, Operations and the Service Level Agreement must be clearly defined.

- **Roles and responsibilities** are defined to identify who is responsible for what in the Extranet community;
- **Service Level expectations** of the Extranet include information on hours of operation, maintenance windows, and availability commitments.
- **Customer Support commitments** include the definition of and process for the **Help Desk** (how to handle operational problems) and **Business Office** (how to handle stakeholder registration), as well as the definition of **escalation procedures** to ensure problem resolution within the SLA.

Extranet Provider Customer Service and the *Technical Help Desk* should be set up with the following characteristics to provide a single point of contact for all stakeholders:

- All standard customer and support services should be offered in both French and English;
- Customer and support services should be equipped with a specific toll-free telephone number accessible throughout North America;
- Agents responding to calls should attempt to classify each call by level of difficulty and call priority, following a custom script and call-routing process.;

- The Help Desk should handle all technical requests and activities involved in problem resolution, and be responsible for trouble reporting;
- The Help Desk should initiate escalation procedures when resolution time is not achieved;
- The Help Desk should advise customers at regular intervals of the status of the problem resolution;
- The Business Office should handle all activities regarding registration and billing;
- The Business Office should handle all account information and billing inquiries;
- Technical support should be available on a 24/7 basis (except on holidays) for all components under the Extranet provider's control.

The Service Provider should nominate a Customer Service Manager (CSM), who would:

- Represent the Extranet provider;
- Act as the single point of contact between the super users (primary contacts from the Extranet member community) and the Port of Montreal Administrator;
- Manage the Operations Work Order (OWO);
- Obtain authorizations from the POM Administrator for company eligibility and OWO.

Each member company of the Extranet should nominate a super user, who would:

- Represent the members of the Extranet community (one per company);
- Provide the information required to set up the company's account in the Extranet;
- Authorize access to the Business Office for the company's end users;
- Act as the primary interface with the Extranet provider's CSM, Help Desk, and Business Office;
- Provide first-level support to the company's end users.

The Help Desk and Business Office should submit monthly reports to POM administration to validate SLA metrics and highlight aspects of the Extranet that could be improved. Reports should contain elements such as:

- Total calls received;
- Total calls answered;
- Average Speed of Answer (ASA);
- Average Talk Time (ATT);
- Total tickets opened;
- Total tickets closed;
- Total tickets closed on initial call;
- Number of billing queries;
- Average resolution time;
- Number of customer profile updates (add, modify, delete) received;
- Number of customer profiles created;
- Number of customer profiles modified or deleted;
- Number of Welcome Kits distributed;

- Volume of customer information (user ID, password) distributed;
- Number of problem tickets;
- Breakdown of tickets by problem category (urgent, high, routine) and further breakdown of customer problems;
- Percentage of problems within objectives;
- Percentage of problems surpassing objectives;
- Percentage of repeated problems.

Escalation Procedures

Call escalation procedures should be defined and documented. Internal escalation charts describe the vertical managerial and technical escalation levels. These charts must be followed to respect the Extranet provider's commitment to its customers.

Automatic escalation and notification to management, both at the provider and customer level, ensures visibility, documentation, and resolution within agreed target times. Escalation levels are defined as:

- First Level Support: provided by the Help Desk. If Help Desk personnel cannot resolve the problem, they should escalate to the appropriate second level of support. First level support is responsible for the problem and reports the resolution to the customer (escalating as required).

- Second Level Support: handles more complex problems. If the problem is unable to be resolved, it escalates to the next level.

- Third Level Support: involved only for very complex problems. All outstanding problems that can be fixed without having to go to the supplier are resolved.

3.6 Orientation and Future Development

As stated earlier, the Extranet application described in the report entitled *Port of Montreal Extranet Design* is the first step toward a fully integrated solution for container management at the Port of Montreal.

New functions can be added to the Extranet application to further improve container tracking and tracing. The following functions will be added to the Extranet application as soon as the current configuration has demonstrated appreciable gains in efficiency and productivity at the Port of Montreal:

- Functions for tracking and tracing containers handled by railway companies;
- Functions for handling several containers per order to carrier, rather than the current one-container-per-order basis;
- Functions to exchange information with other international ports that handle containers destined for POM;

- Integration with smart card authentication for truck drivers, that sends transactions to the Extranet when the driver arrives at or leaves from a specific terminal;
- Functions for electronic container billing and electronic transfer of funds for various stakeholders;
- Functions to view chassis and container images from terminal gate video cameras in order to assess damage and as well as the queuing situation at the gate. Images from highway cameras could also be integrated to provide information to trucking companies;
  Graphical representation of containers (different pictures for regular, open top, high cube, flat, or reefer);
  Integrated OCR line-scan cameras to identify container ID;
  Functions to produce official Extranet reports and documents (e.g., the Terminal Interface Release, documents for customs, etc.);
  Functions to allow trucking companies to acknowledge empty memos. Additional fields on screens could indicate to the freight forwarder that the trucking company has accepted the memo.

4. CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

The Extranet is an excellent solution for improving information sharing and efficiency at the Port of Montreal. The application is designed to evolve easily by adding new functions and business rules, and has the potential to achieve results in the six key areas targeted to improve overall communication among stakeholders in the Port of Montreal community.

The pilot Extranet implementation should be done with a limited number of carefully selected participants to fine-tune the solution for more general use and minimize end-user frustration. The involvement of senior management and syndicated workers in the implementation of the pilot is a key success factor.

TP 13731

Conception d'un réseau Extranet pour le Port de Montréal

Rapport sommaire

Préparé pour le
Centre de développement des transports
de
Transports Canada

par
Équipe de projet responsable de l'intégration

BCE
Emergis

Décembre 2000

TP 13731

Conception d'un réseau Extranet pour le Port de Montréal

Rapport sommaire

par
R. Leblanc, N. Lavallée, D. Bélanger, *et al.*
Équipe de projet responsable de l'intégration

Décembre 2000

Les opinions et les vues exprimées dans ce rapport sont celles de BCE Emergis et ne reflètent pas nécessairement celles du Centre de développement des transports de Transports Canada.

Le Centre de développement des transports n'a pas l'habitude de citer des noms de produits ou de fabricants. S'il le fait ici, c'est simplement pour la bonne compréhension du texte.

Équipe de projet

Rob Leblanc, Directeur du développement des affaires
Ninon Lavallée, Agent de projet
Denis Bélanger, Chef de projet
Renaud Poirier, Analyste principal
André Rancourt, Concepteur de base de données
Marie Babineau, Architecte
Robert Payeur, Chef de l'échange de données informatisé (ÉDI)
Luc Richard, Chef d'équipe des documents
Anik Laroche, Correctrice d'épreuves

Transports Canada Transport Canada

FORMULE DE DONNÉES POUR PUBLICATION

1. N° de la publication de Transports Canada	2. N° de l'étude	3. N° de catalogue du destinataire
TP 13731	9859	

4. Titre et sous-titre	5. Date de la publication
Conception d'un réseau Extranet pour le Port de Montréal : Rapport sommaire	Décembre 2000
	6. N° de document de l'organisme exécutant

7. Auteur(s)	8. N° de dossier - Transports Canada
R. Leblanc, N. Lavallée, D. Bélanger, et al.	ZCD2450-C-388

9. Nom et adresse de l'organisme exécutant	10. N° de dossier – TPSGC
BCE Emergis 1155, boul. René-Lévesque Ouest, 22e étage Montréal, Québec H3B 4T3	XSD-0-00096
	11. N° de contrat – TPSGC ou Transports Canada
	T8200-9-9503/001/XSD

12. Nom et adresse de l'organisme parrain	13. Genre de publication et période visée
Centre de développement des transports (CDT) 800, boul. René-Lévesque Ouest Bureau 600 Montréal (Québec) H3B 1X9	Rapport sommaire
	14. Agent de projet
	Ernst Radloff

15. Remarques additionnelles (programmes de financement, titres de publications connexes, etc.)

TP 13715E, Port of Montreal Extranet Design

16. Résumé

Ce rapport fait suite à une étude menée antérieurement, qui proposait une solution pour améliorer l'efficacité et la productivité des mouvements des conteneurs dans le port de Montréal. Il résume les spécifications de conception d'un réseau Extranet destiné à la collectivité portuaire, qui devront guider le développement et l'implémentation d'un système pleinement opérationnel.

Les auteurs ont suivi une démarche en quatre étapes pour établir ces spécifications :

examen du rapport de l'étude Port Community Extranet System Validation (TP 13531E), réalisée par GE Information Services Canada;
élaboration d'une série d'écrans prototypes et validation de ceux-ci auprès de neuf intervenants qui seront potentiellement reliés au réseau;
définition des spécifications de l'Extranet, à partir des écrans, des flux de travaux et des principales contraintes établies avec les intervenants à la deuxième étape;
examen de la conception détaillée avec le groupe TI du Port de Montréal et obtention de l'approbation du CDT et du Comité directeur du projet.

Ce rapport sommaire donne un aperçu des différents composants de l'Extranet (infrastructure, fonctions, base de données, sécurité et entente sur le niveau de service). Le rapport principal, TP 13715E, renferme une description suffisamment détaillée de ces composants pour permettre le développement et l'implémentation d'un système fonctionnel.

Cette application Extranet est conçue pour être adaptable et évolutive. Elle constitue un pas vers une solution pleinement intégrée pour la gestion des conteneurs dans le port de Montréal. Il est recommandé de limiter l'implémentation pilote à un petit groupe de participants triés sur le volet, de façon à mettre au point le système avant de l'étendre à un plus grand nombre d'utilisateurs.

17. Mots clés	18. Diffusion
Extranet, réseau, Port de Montréal, gestion de conteneurs	Le Centre de développement des transports dispose d'un nombre limité d'exemplaires.

19. Classification de sécurité (de cette publication)	20. Classification de sécurité (de cette page)	21. Déclassification (date)	22. Nombre de pages	23. Prix
Non classifiée	Non classifiée	—	viii, 18	Port et manutention

REMERCIEMENTS

Merci à toutes les personnes de la collectivité du Port de Montréal et de Transports Canada qui, de quelque façon, ont participé au projet.

TABLE DES MATIÈRES

1. CONTEXTE 1
2. PORTÉE, DÉMARCHE ET MÉTHODOLOGIE 1
3. RÉSULTATS 4
   - 3.1 Architecture 4
   - 3.2 Application 7
   - 3.3 Base de données 13
   - 3.4 Sécurité 15
   - 3.5 Exploitation/Entente sur le niveau de service 16
   - 3.6 Orientation et évolution future 19
4. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS 20

LISTE DES FIGURES

Figure 1 Schéma de l'architecture du réseau 5
Figure 2 Fonctions de l'Extranet 10
Figure 3 Liste des écrans de l'Extranet 11
Figure 4 Exemple d'un écran Extranet : Données sur le conteneur – Terminal 12
Figure 5 Exemple d'un écran Extranet : Connaissement – Transitaire 12
Figure 6 Modèle conceptuel de données 14
Figure 7 Modèle de sécurité de l'Extranet 16

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 Nombre estimatif de membres au sein de la collectivité du port 6

GLOSSAIRE

CDT	Centre de développement des transports
CSC	Chef des services à la clientèle
DDP	Demande de propositions
ÉDI	Échange de données informatisé
FTP	Protocole de transfert de fichier
GEIS	General Electric Information Systems
HP	Hewlett Packard
HP-UX	UNIX de Hewlett Packard
HTTP	Protocole de transfert hypertexte
IIS	Serveur d'information Internet (*Internet Information Server)*
Kerberos	Système d'authentification du projet Athena du MIT, fondé sur les principes de la cryptographie à clés symétriques
LDAP	Protocole LDAP (*Light Directory Access Protocol*)
MS	Microsoft
OTE	Ordres de travail concernant l'exploitation
ROC	Reconnaissance optique de caractères
SMTP	Protocole de transfert de courrier simple
SQL	Langage d'interrogation structuré
SSL	Couche de sockets sécurisé
TI	Technologie de l'information
TLS	Sécurité de la couche transport
UNIX	Système d'exploitation multi-tâches et multi-utilisateurs pour micro-ordinateurs développé par AT&T, qui jouit d'une grande popularité parmi les concepteurs et les techniciens.
VPN	Réseau privé virtuel
XML	Langage de balisage extensible

1. CONTEXTE

Le Centre de développement des transports (CDT) et le Port de Montréal ont uni leurs forces pour mener à bien un projet de technologie intermodale visant à améliorer l'efficacité et la productivité des mouvements de conteneurs dans le port. L'accent est mis, pour l'instant, sur l'interface terminal-camion, mais dans une phase ultérieure, tous les modes de transport seront touchés. Ce projet s'insère dans un programme de plus grande envergure ayant pour but la mise en place d'une technologie fondée sur Internet pour permettre l'échange parfaitement intégré de documents électroniques entre les partenaires commerciaux du Port et d'autres organismes intéressés.

C'est dans ce contexte que le CDT a attribué à BCE Emergis un marché visant les spécifications de conception détaillée d'un réseau Extranet pour la collectivité du Port de Montréal. La solution Extranet avait été préconisée au terme d'une étude antérieure (TP 13531E) menée par General Electric Information Systems (GEIS) pour le compte du CDT. L'Extranet misera sur les potentialités d'Internet dans le domaine de l'échange de données électroniques. Il permettra en effet aux intervenants dotés de capacités d'échange de données informatisé (ÉDI) de communiquer avec leurs partenaires commerciaux non dotés de telles capacités, en utilisant Internet comme passerelle de communication. L'architecture de l'Extranet sera une architecture ouverte et il sera doté des logiciels les plus performants.

Les spécifications de conception de l'Extranet du Port de Montréal exposées ci-après sont suffisamment détaillées pour permettre le développement et l'implémentation d'un système pleinement opérationnel.

2. PORTÉE, DÉMARCHE ET MÉTHODOLOGIE

Deux comités ont été créés pour mener à bien le projet : un Comité directeur, composé de cadres du Port de Montréal, des terminaux à conteneurs du port et d'une entreprise de logistique, a validé l'orientation donnée à l'étude et a aidé le Comité de projet à identifier les personnes-ressources chez qui aller chercher l'information et auprès de qui valider les flux de travaux; et le Comité de projet, constitué d'un expert en technologie des systèmes de transport du CDT et de deux membres du service de technologie de l'information (TI) du Port de Montréal et de la division TI de BCE Emergis.

Les auteurs ont suivi une démarche en quatre étapes pour établir leurs spécifications :

1. Examen du rapport de l'étude antérieure réalisée par GEIS, fondée sur des entrevues avec divers intervenants du port, et définition de la portée du projet avec le CDT et le Port de Montréal.

2. Élaboration d'une série d'écrans prototypes et validation de ceux-ci au cours d'entrevues avec des transitaires, Douanes Canada, des entreprises de transport, des terminaux, des lignes maritimes et des entreprises de logistique. Au total, neuf intervenants différents ont pris part à la validation des écrans. Certains ont participé à trois rencontres.

3. Conception de l'Extranet comme tel, à partir des écrans, des flux de travaux et des principales contraintes établies lors des rencontres avec les divers intervenants.

4. Examen des spécifications définitives concernant l'Extranet avec le groupe TI du Port de Montréal et obtention de l'approbation du CDT et du Comité directeur du projet.

Le but visé, en dotant le Port de Montréal d'un Extranet, est d'améliorer l'efficacité globale des opérations, notamment en réduisant la congestion aux barrières et en améliorant l'interface camion-terminal. Voici les principales améliorations escomptées par suite de l'implémentation de l'Extranet :

1. Amélioration des services aux membres de la collectivité portuaire et aux utilisateurs finals potentiels;
2. Possibilité pour les membres munis de l'accès usager-réseau de connaître en tout temps la situation des conteneurs;
3. Élargissement de la clientèle du commerce électronique;
4. Diminution de l'attente aux barrières des terminaux;
5. Amélioration de la communication entre tous les membres du réseau;
6. Réduction des erreurs de saisie des données et d'écriture.

D'un point de vue de gestion, la portée du projet, de même que les jalons, les ressources et le budget afférents au projet ont été établis en fonction de ces six objectifs.

Le rapport, intitulé *Port of Montreal Extranet Design* (TP 13715E), comprend cinq sections :

1. **La section Architecture** présente l'infrastructure de l'Extranet, soit les divers réseaux et composants nécessaires pour le rendre fonctionnel.

   Elle expose la nature et les particularités des divers composants matériels et logiciels de l'Extranet, et donne une estimation des coûts associés à la mise en place d'un Extranet conforme aux spécifications énoncées dans le rapport.

2. **La section Application** décrit toutes les fonctions qui permettent aux intervenants (lignes maritimes, terminaux, transitaires, entreprises de camionnage et ministères) d'échanger des données relatives aux conteneurs. Elle comprend la description des écrans, des données à fournir, des

contrôles à exercer, des fonctions de recherche, de la situation des conteneurs, des transactions par lots, des alertes, de l'archivage et des rapports.

Chacune des fonctions et des contraintes (règles administratives) sont suffisamment détaillées pour permettre le développement de l'application. Le coût de développement de l'application n'est pas précisé : il devra être établi par suite d'une Demande de propositions (DDP) qu'il reste à lancer.

3. **La section Base de données** présente la base de données centrale qui renferme et tient à jour toute l'information relative aux conteneurs. Elle comprend un modèle de données relationnel détaillé qui comprend tous les objets, éléments de données, relations, listes de tables et champs nécessaires, de même qu'un glossaire des éléments.

4. **La section Sécurité** porte sur la conception de la sécurité pour le système. La sécurité est un processus sous examen constant : il n'existe aucune solution parfaite en cette matière. Cette section offre donc des lignes directrices et des recommandations, ainsi que les résultats d'une analyse du risque associé à l'Extranet, afin de garantir la sécurité du réseau à un coût raisonnable.

5. **La section Exploitation/Entente sur le niveau de service** expose l'Entente sur le niveau de service exigée par le Port de Montréal pour l'Extranet. Cette entente porte sur les services de soutien à la clientèle, le processus d'inscription, la procédure d'escalade, et les politiques d'exploitation. Elle définit en outre la nature des rapports entre le fournisseur de service Extranet et les membres du réseau, y compris les rôles et responsabilités de chaque participant (utilisateurs finals, super utilisateurs, Port de Montréal).

Le rapport se termine sur des propositions quant à **l'Orientation et l'évolution future de l'Extranet**.

Limites et exclusions

Comme convenu au moment de définir la portée du projet, la conception de l'Extranet ne comprend pas les volets suivants :

- Préparation des partenaires/intervenants en vue de l'implémentation;
- Intégration technique aux systèmes d'information des terminaux (interface nécessaire pour créer et transmettre les données à stocker dans la base de données centrale);
- Conception des interfaces/modules nécessaires pour créer les rapports;
- Traduction d'une norme à une autre;
- Situation des conteneurs transportés par chemin de fer;
- Gestion des conteneurs partiels.

3. RÉSULTATS

3.1 Architecture

La réussite de l'Extranet dépend de nombreux facteurs, aussi bien techniques et politiques qu'administratifs. Les facteurs techniques sont les plus déterminants, mais aussi les plus faciles à maîtriser de toute la chaîne de conception.

Comme l'illustre la figure 1, l'infrastructure sur laquelle doit reposer l'Extranet comprend tous les composants matériels nécessaires pour que l'Extranet soit disponible, sécurisé, vérifiable et évolutif. Elle comprend également tout le logiciel nécessaire pour gérer et surveiller l'infrastructure.

Voici les divers composants illustrés dans la figure 1 :

- Aiguillage de la couche 2 – Réseau à accès restreint : **Lettre C sur le schéma**
- Aiguillage de la couche 2 – Réseau d'application et autres réseaux internes : **Lettre H sur le schéma**
- Aiguillage de la couche 2 – Réseau de gestion : **Lettre Q sur le schéma**
- Concentrateur du réseau privé virtuel (VPN) : **Lettre R sur le schéma**
- Routeurs inter-zone redondants : **Lettre A sur le schéma**
- Pare-feu externe : **Lettre B sur le schéma**
- Pare-feu interne : **Lettre G sur le schéma**
- Console des pare-feu : **Lettre P sur le schéma**
- *Active Directory Server* – externe : **Lettre D sur le schéma**
- Serveur de courrier (SMTP) : **Lettre E sur le schéma**
- Serveurs Web : **Lettre F sur le schéma**
- Traducteur : **Lettre I sur le schéma**
- Serveur de transactions : **Lettre J sur le schéma**
- *Active Directory Server* – interne : **Lettre K sur le schéma**
- Serveurs de bases de données : **Lettre L sur le schéma**
- Serveur de réserve : **Lettre M sur le schéma**
- Serveur de contrôle : **Lettre N sur le schéma**
- Serveur d'enregistrement de données et de production de rapports : **Lettre O sur le schéma**
- Poste(s) de gestion : **Lettre S sur le schéma**
- Gestion à distance : **Lettre T sur le schéma**
- Système de tickets : **Lettre U sur le schéma**

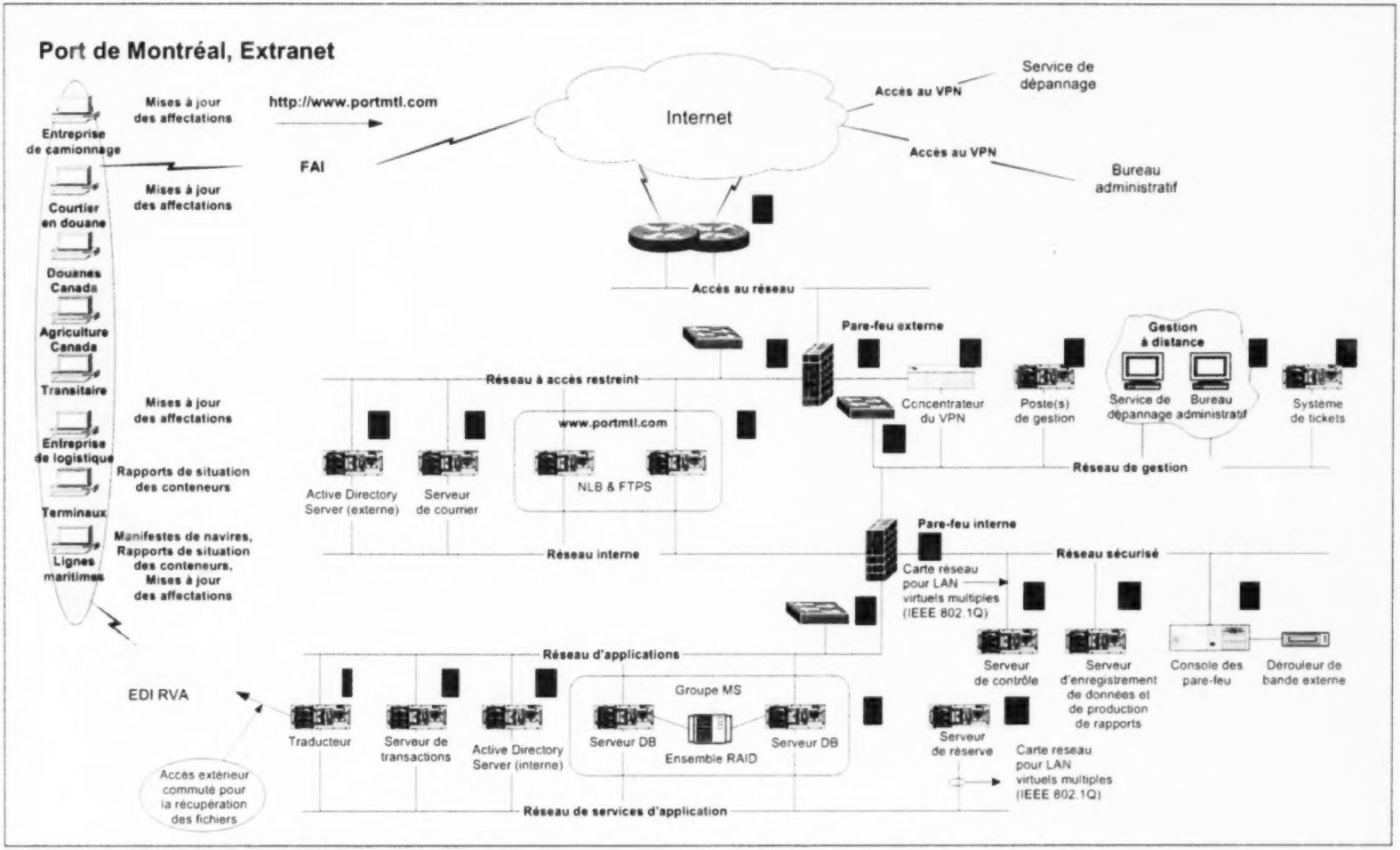

Figure 1 – Schéma de l'architecture du réseau

Le coût de l'infrastructure de l'Extranet suppose que toutes les fonctions sont réalisées sur les lieux mêmes du port. Bien sûr, ces fonctions, comme d'autres, pourraient être imparties, ce qui diminuerait les coûts d'exploitation et de matériel.

L'Extranet du Port de Montréal est conçu pour permettre aux utilisateurs d'avoir accès à Internet en temps réel et de leur fournir ainsi une information à jour sur la situation et la disponibilité des conteneurs. L'objectif qui sous-tend l'Extranet est d'améliorer la productivité globale du système de livraison des conteneurs en communiquant l'information sur le ramassage des conteneurs à la fois aux terminaux et aux camionneurs.

Exigences relatives au niveau de service

- Disponibilité et surveillance 24 heures sur 24, 7 jours par semaine;
- Temps de disponibilité de 98,5 %;
- Heures de bureau : 8 h à 18 h;
- Service de dépannage disponible 24 heures sur 24, 7 jours par semaine.

Exigences relatives à la taille du système

Le matériel et l'équipement de l'Extranet du Port de Montréal doivent pouvoir traiter un trafic annuel observé d'au plus 1 000 000 de conteneurs.

Exigences relatives aux performances

Comme l'Extranet regroupera, à tout le moins au début, une collectivité relativement restreinte et fermée, et comme le nombre de transactions sera limité, on peut facilement prévoir qu'il suffira d'un petit système ou d'un système moyen pour répondre aux exigences de base en ce qui a trait aux performances.

Une première évaluation a débouché sur les chiffres ci-après concernant le nombre de membres dans chaque groupe composant la collectivité du port et le nombre d'utilisateurs chez ces membres :

Tableau 1 - Nombre estimatif de membres au sein de la collectivité du port

Groupe	Nombre estimatif de membres (max.)	Nombre d'utilisateurs (max.)	Total
Lignes maritimes	12	4	48
Terminaux	3	4	12
Transitaires et courtiers en douane	25	4	100
Entreprises de camionnage	25	4	100
Total	65	16	260

Infrastructure

L'Extranet du Port de Montréal est un réseau sûr et très disponible, qui utilise la technologie de pointe pour mieux servir ses utilisateurs. Articulé essentiellement autour de la plate-forme Windows 2000 et du produit *Active Directory Server* pour le contrôle des ressources et l'accès à celles-ci, l'Extranet offre une solution intégrée pour la gestion des utilisateurs et des dispositifs de sécurité protégeant à la fois l'application et les données.

Le système de base est constitué de la plate-forme Windows 2000 implantée dans un ordinateur Compaq. Ce système offre les avantages suivants : facilité d'administration, technologie répandue, intégration facile de nouveaux composants. Pour les télécommunications, les matériels Cisco et Nortel sont utilisés. Pour ce qui est des coupe-feu et de la console, les produits Sun, tournant sur UNIX, ont été choisis, en raison de leur fiabilité. Un matériel Hewlett Packard (HP) avec une plate-forme UNIX de Hewlett Packard (HP-UX) et HP Open View est utilisé pour le contrôle.

3.2 Application

Une des recommandations les plus importantes formulées à la suite des études antérieures était de créer un Extranet facilement accessible par Internet, qui relierait toutes les parties concernées par la manutention des conteneurs dans le Port de Montréal. La présente application est conçue pour répondre aux besoins commerciaux des divers intervenants qui constituent la collectivité du Port de Montréal. C'est le premier pas vers un système pleinement intégré de gestion des conteneurs dans le port.

Plusieurs intervenants sont concernés par la manutention des conteneurs au Port de Montréal :

1. le Port de Montréal;
2. les lignes maritimes;
3. les terminaux à conteneurs;
4. les transitaires/entreprises de logistique;
5. les entreprises de camionnage;
6. divers ministères gouvernementaux.

Le but premier de l'Extranet est de permettre un partage de l'information sur les conteneurs. À l'heure actuelle, les intervenants n'ont aucun moyen facile d'échanger de l'information sur les conteneurs. Dans la plupart des cas, ils utilisent le téléphone ou le télécopieur. De plus, il n'existe pas, sur le marché, de logiciel commercial capable de répondre aux divers besoins des intervenants. D'où la nécessité de développer une application personnalisée, d'après les spécifications du document de définition.

L'implémentation en cours de l'Extranet met l'accent sur les conteneurs manutentionnés par des entreprises de camionnage. Si l'on arrive à améliorer la

manutention de ces conteneurs, la plupart des problèmes de congestion dans le port seront résolus. Dans l'avenir, il est envisagé de doter l'Extranet de fonctions qui permettront aux sociétés de chemin de fer de se joindre réseau. Entre-temps, Extranet affichera les données sur les conteneurs affectés aux chemins de fer, mais à titre d'information et à des fins statistiques seulement.

L'Extranet comprendra plusieurs écrans qui contiendront des données précises et en temps réel sur les conteneurs à l'importation aussi bien que sur les conteneurs d'exportation. Chaque intervenant devra transmettre régulièrement à l'Extranet des données sur les conteneurs et partager ainsi cette information avec les autres intervenants. Plusieurs façons sont prévues pour la transmission de ces données. Ainsi, les transactions peuvent être envoyées par lots à un traducteur qui accepte plusieurs formats de données. L'information peut aussi être acheminée par le truchement d'écrans en ligne utilisant le Web, dans le cas des intervenants qui ne possèdent pas le matériel nécessaire pour traiter des lots de transactions.

Principales fonctions de l'application :

- **Écrans d'affichage de l'information** reliée aux voyages, aux connaissements, aux conteneurs, etc. Ces écrans varieront en fonction des intervenants.
- **Écrans de mise à jour.** L'accès à ces écrans sera géré par un nom d'utilisateur, un mot de passe et un système d'autorisations.
- **Fonctions de téléchargement amont de l'information** par lots. Six transactions de téléchargement amont ont été définies : Description du voyage, Connaissement, Affecter une entreprise de camionnage, Gestion des conteneurs vides, Modifier la situation d'un conteneur, et Affecter un camionneur.
- **Un traducteur**, qui permet aux intervenants de choisir le format dans lequel ils téléchargeront l'information. L'application acceptera les formats EDI, Protocole de transfert de fichier (FTP) et Protocole de transfert hypertexte (HTTP) (XML – Langage de balisage extensible).
- **Une fonction de téléchargement aval de l'information**, conçue expressément à l'intention des entreprises de camionnage, pour les aider à faire concorder l'information avec celle de leur propre système de répartition.
- **Fonctions de mise à jour de la base de données sur les camionneurs** (nom, photo, numéro d'employé, etc.).
- **Fonctions d'alerte** par courriel aux intervenants du réseau. Des alertes sont envoyées lorsque surviennent des incidents importants mettant en cause des conteneurs.
- **Logiciel de production de rapports** sur mesure (Cognos Impromptu).
- **Fonctions permettant de copier les données** de la base de données courantes dans la base de données de rapports, puis de les archiver sur bande.

Voici quelques-unes des principales fonctions à la disposition des intervenants pour transmettre ou récupérer les données relatives aux conteneurs :

- Fourniture, par les lignes maritimes, de la description du voyage;
- Fourniture, par les lignes maritimes, des connaissements, y compris tous les conteneurs correspondants et leur description pour le processus d'importation;
- Affectation, par les transitaires, d'une entreprise de camionnage à un conteneur;
- Gestion, par les transitaires, des ordres de ramassage des conteneurs vides, utilisés principalement dans le processus d'exportation pour indiquer où les conteneurs vides doivent être ramassés et selon quelles modalités;
- Fourniture, par les transitaires et les entreprises de camionnage, des connaissements pour le processus d'exportation;
- Fourniture, par les terminaux, des changements à la situation des conteneurs y compris les libérations, les dédouanements, pour le processus d'importation;
- Affectation, par les entreprises de camionnage, d'un conducteur à un conteneur;
- Gestion, par les entreprises de camionnage, des données sur les conducteurs;
- Téléchargement vers leurs systèmes respectifs, par les entreprises de camionnage, de l'information contenue dans l'Extranet, afin de produire des ordres de travail internes, sans avoir à saisir de nouveau les données;
- Téléchargement vers Extranet, par les entreprises de camionnage, de l'information traitée par leurs systèmes respectifs (affectation des conducteurs).

L'Extranet comprend aussi d'autres fonctions que les intervenants trouveront utiles. Ainsi, des intervenants pourront être alertés si de nouvelles données entrées dans l'Extranet devaient avoir des répercussions directes sur eux; de plus, les rapports seront accessibles via une base de données distincte, pour éviter d'allonger le temps de réponse de la base de données de production. L'Extranet est conçu de manière qu'il soit facile d'y ajouter des règles administratives et de nouvelles fonctions. Un module de vérification des rôles assure un contrôle serré des données consultées, des personnes qui les consultent, ainsi que des règles (contraintes) administratives dont celles-ci s'autorisent.

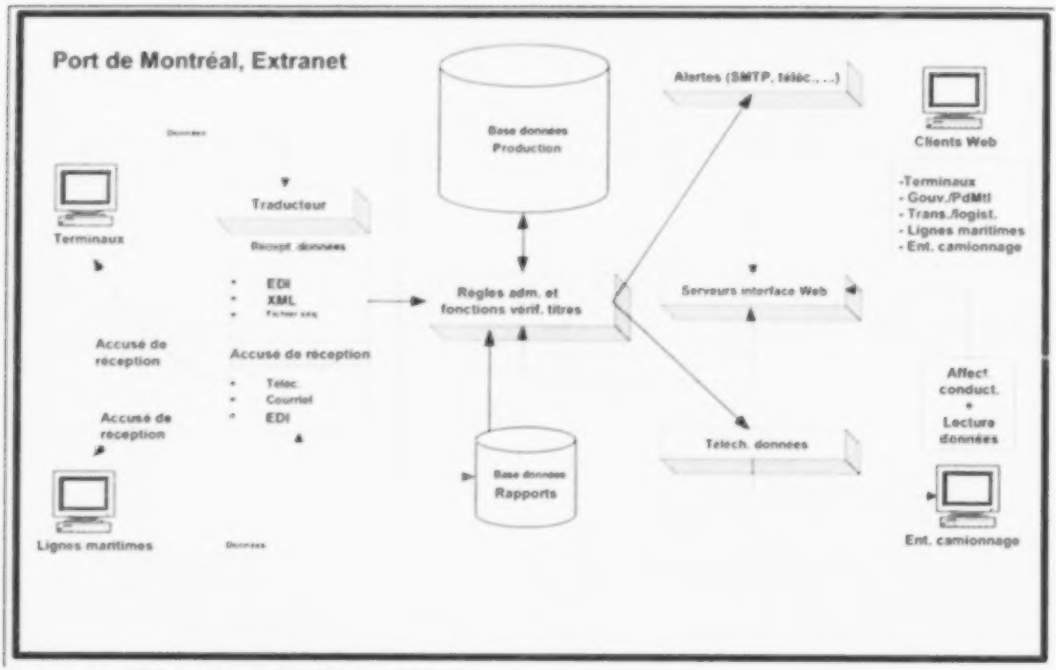

Figure 2 – Fonctions de l'Extranet

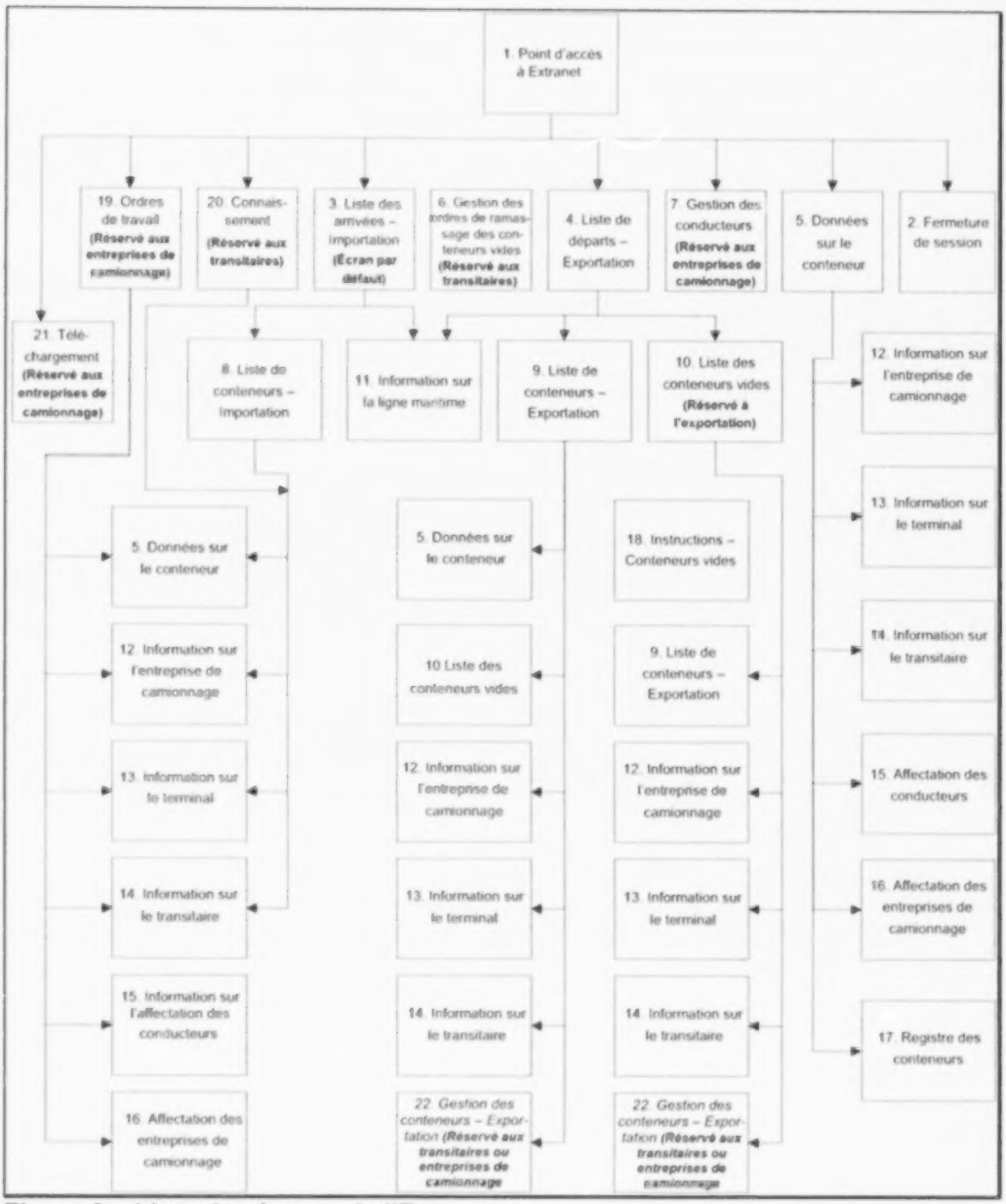

Figure 3 – Liste des écrans de l'Extranet

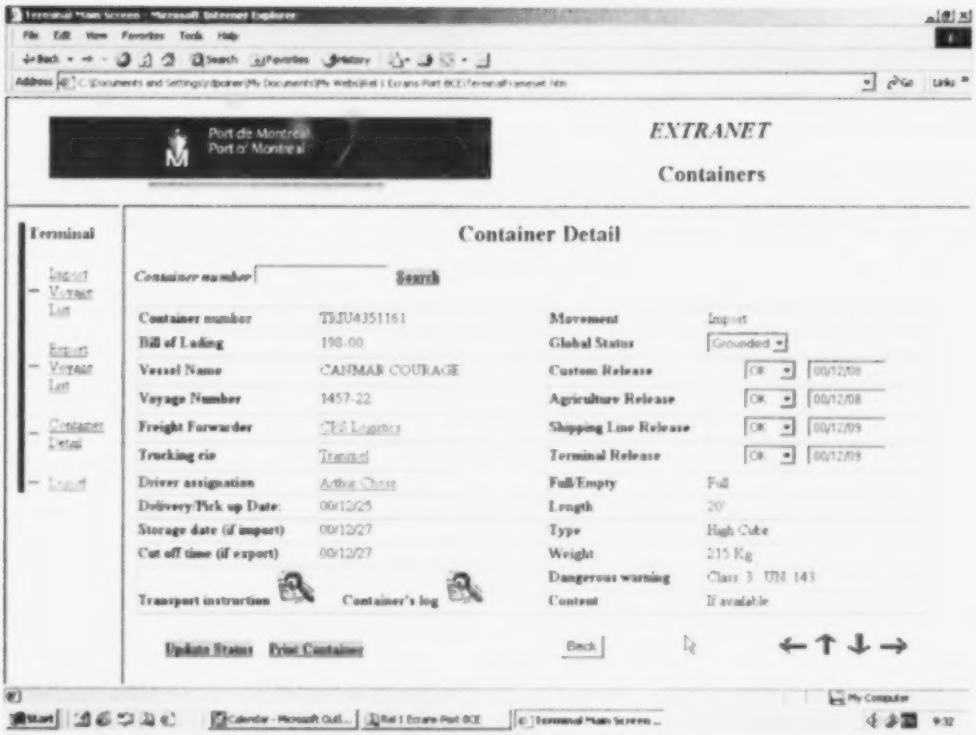

Figure 4 – Exemple d'un écran Extranet : Données sur le conteneur – Terminal

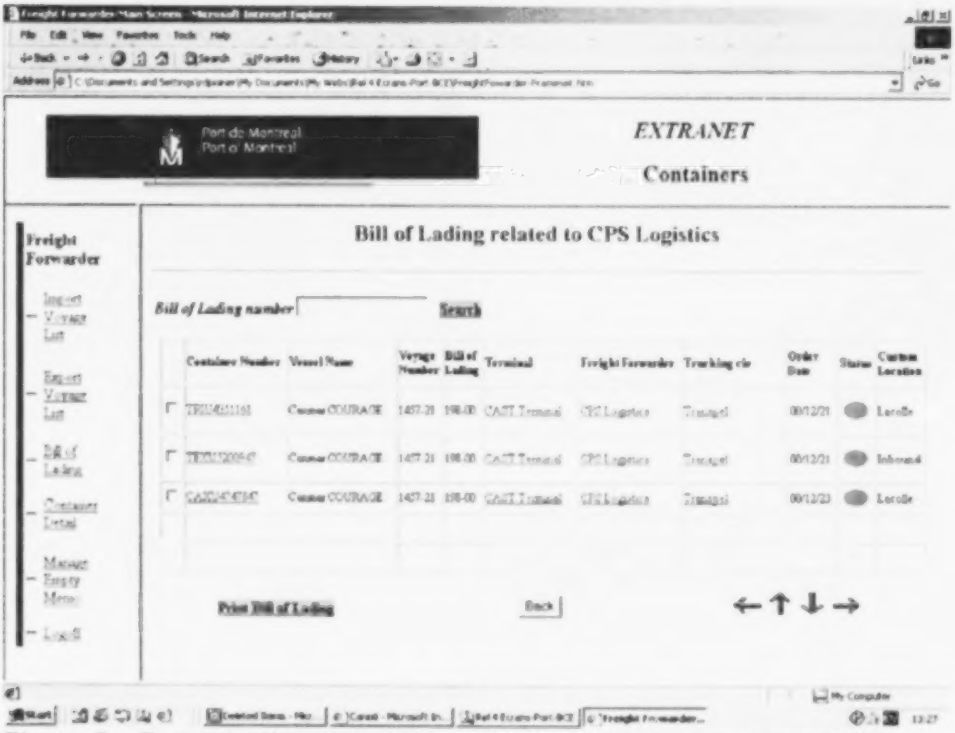

Figure 5 – Exemple d'un écran Extranet : Connaissement – Transitaire

3.3 Base de données

La base de données de l'Extranet du Port de Montréal sert à recueillir et à organiser l'information reçue de tous les intervenants, de façon qu'elle soit facilement accessible et qu'elle réponde aux besoins des diverses parties concernées.

Après avoir cerné la réalité commerciale des terminaux, transitaires, entreprises de camionnage, lignes maritimes et organismes gouvernementaux, les chercheurs ont élaboré le modèle de données conceptuelles qui représente les principaux concepts et principales contraintes reliés à la gestion de la situation des conteneurs, du point de vue des terminaux d'importation et d'exportation. Ils ont ensuite élaboré un modèle de données réelles qui représente les concepts et les contraintes reliés aux composants de la base de données. Ils se sont servi de l'outil Power Designer 7.5 de Sybase pour réaliser ces tâches et pour produire le modèle pour une plate-forme Microsoft – Langage d'interrogation structuré (MS SQL) Server 7 ou Win 2000.

La figure 6 représente un modèle conceptuel de haut niveau de l'organisation des données dans l'Extranet. Le modèle réel est quelque peu différent du modèle conceptuel.

Comme le montre la figure 6, le modèle de données est divisé en quatre grandes zones, et chacune de ces zones distingue à son tour deux types de données : statiques et dynamiques.

- La zone **Ligne maritime** est représentée par des cases roses. Les lignes maritimes doivent fournir à l'Extranet le manifeste du navire à chaque voyage, ce qui comprend tous les connaissements reliés à ce voyage.
- La zone **Terminal** est représentée par les cases vertes. Les terminaux doivent fournir à l'Extranet les données d'événement relatives à chaque conteneur, dès qu'elles sont connues ou modifiées.
- La zone **Transitaire** est représentée par des cases bleues. Les transitaires doivent préparer les ordres au transporteur, ce qui consiste à transmettre des demandes de transport de conteneurs à des entreprises de camionnage.
- La zone **Transporteur** est représentée par les cases jaunes. Il incombe aux transporteurs d'affecter un camionneur à chaque ordre au transporteur en y ajoutant des instructions spéciales destinées au camionneur (p. ex., équipement spécial nécessaire, numéro de camion, etc.).

Cette section de la conception de l'Extranet est très détaillée. Elle couvre tous les éléments de la conception de la base de données, y compris :

- listes de tables;
- liste des colonnes des tables;
- liste des lignes des tables;
- liste des références;
- liste des domaines;
- liste des règles administratives;
- représentation graphique des tables de données réelles, des relations et des entités.

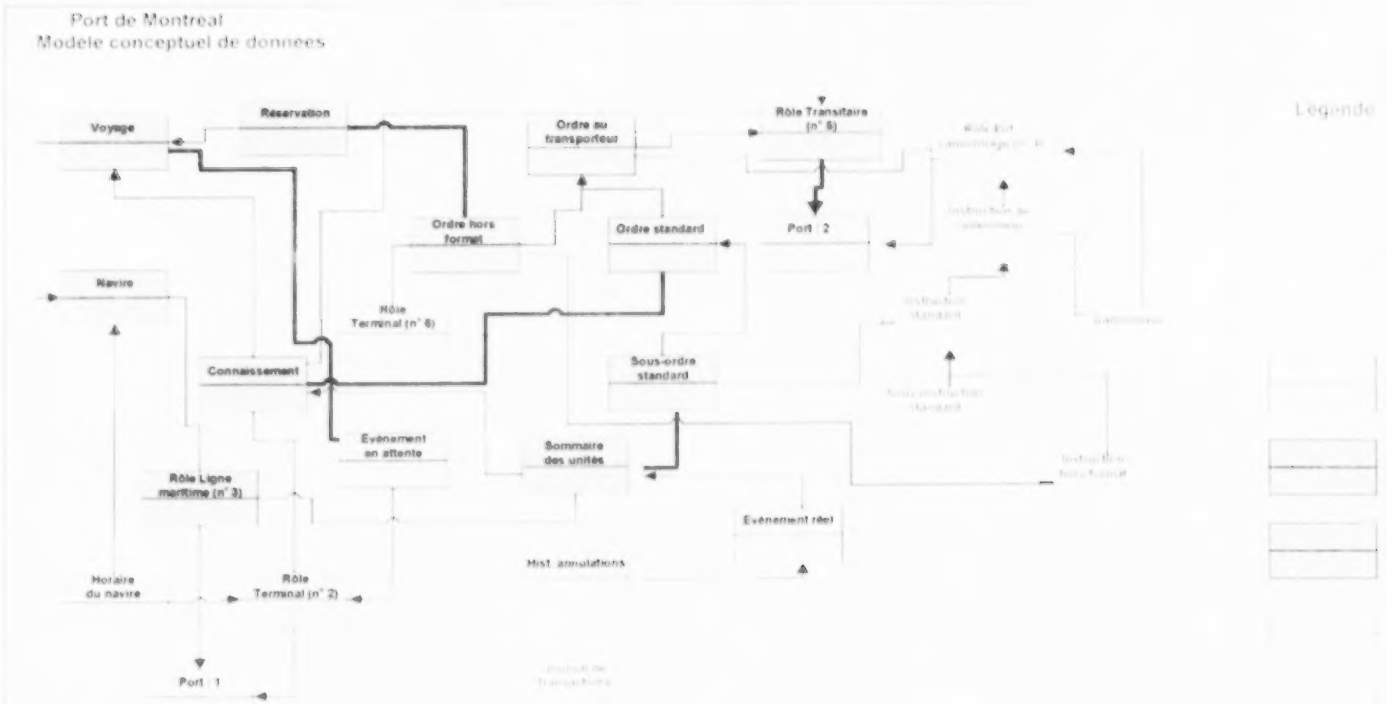

Figure 6 – Modele conceptuel de donnees

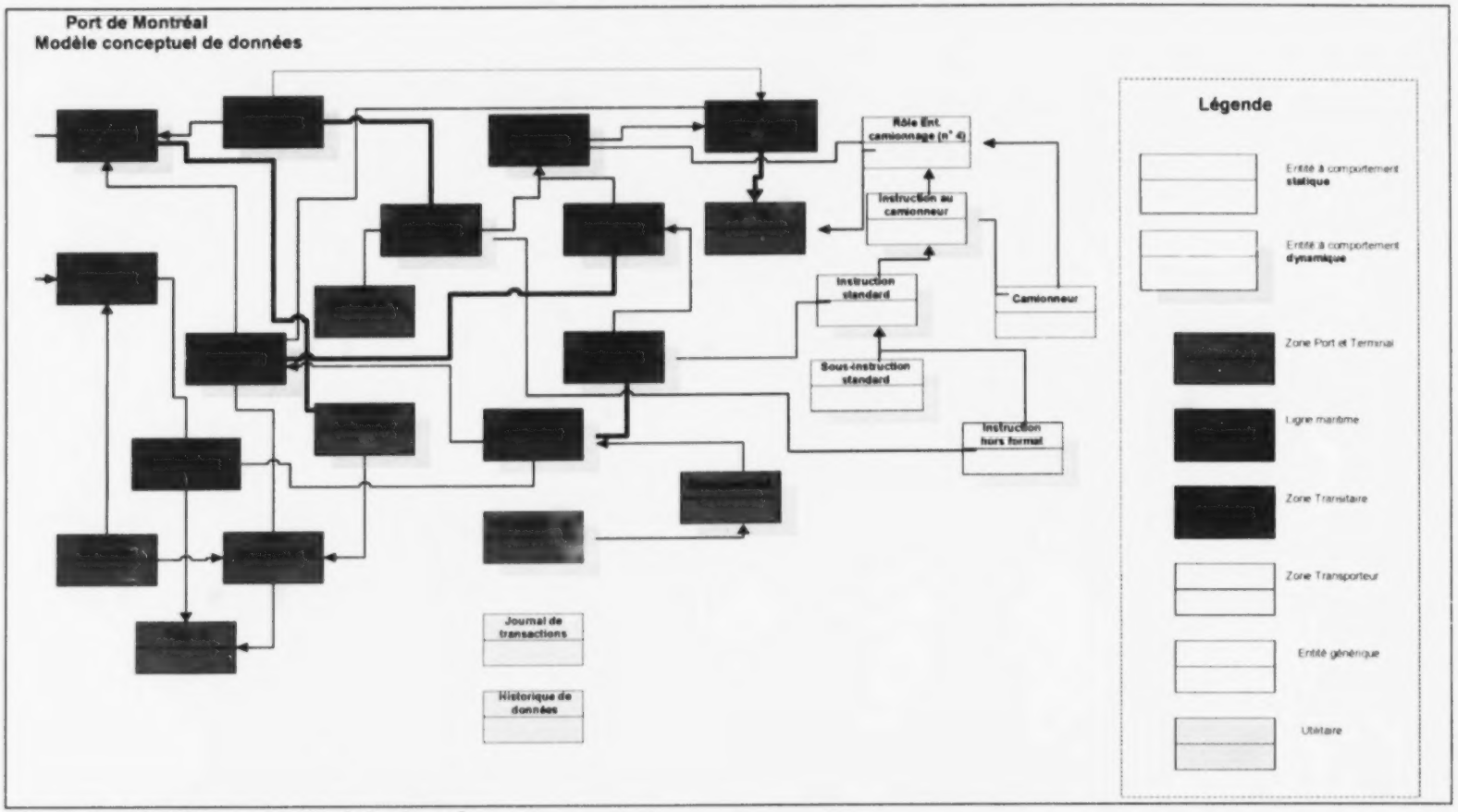

Figure 6 – Modèle conceptuel de données

3.4 Sécurité

L'Extranet est utilisé par divers groupes d'intervenants, et un accès non justifié ou non autorisé peut avoir des répercussions négatives sur les activités du port. Il est donc nécessaire de mettre en place une structure hiérarchique dans laquelle sont regroupées les différentes familles d'accès. Une procédure unique et strictement contrôlée d'entrée en communication devrait faire en sorte que seuls les participants autorisés aient accès au réseau, et que, une fois à l'intérieur du réseau, ils n'aient accès qu'aux applications et aux données qui leur sont permises, selon des règles administratives strictes.

Un Extranet sécurisé doit reposer sur des normes administratives rigoureuses, répondre à des impératifs d'économie, et comporter des mesures de sécurité appropriées. Le système doit pouvoir reconnaître les menaces posées à l'Extranet, analyser le risque associé à chaque menace et offrir des contre-mesures adéquates. Les menaces à l'Extranet du Port de Montréal comprennent l'usurpation d'identité, la falsification des données, la répudiation, la divulgation de renseignements, le refus de service et l'élévation de privilège.

Les solutions de protection sont étroitement liées à l'architecture. Ces solutions comprennent l'authentification, l'autorisation, la vérification, la protection de la confidentialité, l'intégrité, la disponibilité et la non-répudiation.

L'architecture de l'Extranet fait appel à des solutions fondées sur des technologies Microsoft (IIS 5.0 [serveur d'information Internet], Windows 2000, SQL Server 2000, Active Directory Server) utilisées avec des systèmes SSL/TLS (couche de sockets sécurisé/sécurité de la couche transport) et VPN. Le système Basic Authentication de Windows 2000 + SSL/TLS, avec Kerberos et le protocole LDAP (Active Directory Server) servent à fournir une procédure d'entrée en communication unique aux utilisateurs d'Extranet. Ces concepts sont illustrés à la figure 7.

De nouvelles technologies prometteuses en matière de sécurité apparaissent chaque jour. La plupart du temps, elles tiennent leurs promesses, mais elles ne protègent généralement qu'une partie du réseau. Le défi, lorsque l'on doit opter pour une technologie, est de trouver la combinaison idéale qui offrira les caractéristiques suivantes :

- **Équilibre :** une protection adéquate de tous les composants;
- **Hétérogénéité et intégration :** des technologies diversifiées, qui assurent une protection complète contre les pirates, qui s'agencent bien ensemble et communiquent facilement entre elles;
- **Facilité d'utilisation :** facile à installer et à gérer pour l'administrateur et, plus important encore, pour l'utilisateur final;
- **Surveillance et mesures proactives :** technologie qui envoie des messages d'alerte lorsque survient un problème et qui peut déclencher une mesure pour y remédier;

- **Soutien adéquat :** technologie soutenue par des techniciens et des équipes de recherche spécialisés, pouvant maîtriser toute nouvelle menace;
- **Disponibilité de ressources certifiées :** garantit l'autonomie et l'accès à des ressources de qualité;
- **Coût raisonnable :** non seulement le coût d'achat, mais aussi les coûts de main-d'œuvre et de matériel.

Il serait souhaitable, tant pour des motifs de rentabilité que d'accessibilité, de rendre l'Extranet du Port de Montréal largement accessible par Internet, mais un réseau dont la sécurité comporterait des failles pourrait prêter flanc à des intrusions susceptibles de nuire à la crédibilité de l'Extranet. Il convient donc d'être pleinement conscient de la nécessité de mettre en œuvre des dispositifs de sécurité à l'épreuve de toute intrusion.

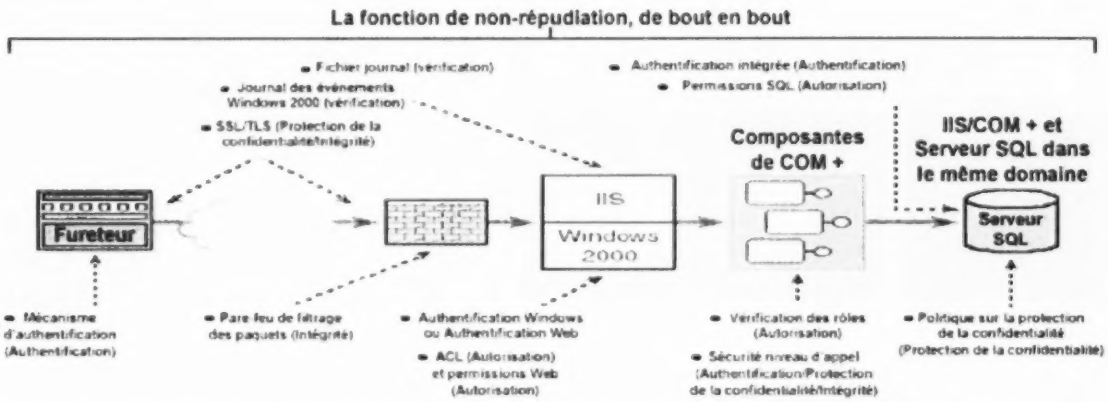

Figure 7 – Modèle de sécurité de l'Extranet (schéma tiré d'une publication de BCE Emergis intitulée *Designing Secure Web-Based Applications for Microsoft Windows 2000)*

3.5 Exploitation/Entente sur le niveau de service

Le fournisseur de l'Extranet doit s'engager en priorité à assurer un service de qualité supérieure et à donner un niveau élevé de service pour toutes les activités qui relèvent de sa compétence. Pour assurer un niveau élevé de service et d'efficacité, l'exploitation doit être articulée autour d'une procédure d'escalade. Lorsqu'un problème est signalé, il devient la responsabilité des services de soutien et il doit être résolu au palier approprié. De plus, les modalités d'exploitation de l'Extranet et l'entente sur le niveau de service doivent être clairement définies.

- **Les rôles et responsabilités** sont définies de façon à indiquer qui est responsable de quoi au sein de la collectivité Extranet;
- **Les attentes relatives au niveau de service attendu de l'Extranet** comprennent l'information sur les heures d'exploitation, les fenêtres réservées à l'entretien et les engagements en matière de disponibilité.
- **Les engagements en matière de soutien aux clients** comprennent la désignation d'un **service de dépannage** (comment résoudre des problèmes opérationnels) et d'un **bureau administratif** (comment traiter l'inscription des intervenants), et la

- **Soutien adéquat :** technologie soutenue par des techniciens et des équipes de recherche spécialisés, pouvant maîtriser toute nouvelle menace;
- **Disponibilité de ressources certifiées :** garantit l'autonomie et l'accès à des ressources de qualité;
- **Coût raisonnable :** non seulement le coût d'achat, mais aussi les coûts de main-d'œuvre et de matériel.

Il serait souhaitable, tant pour des motifs de rentabilité que d'accessibilité, de rendre l'Extranet du Port de Montréal largement accessible par Internet, mais un réseau dont la sécurité comporterait des failles pourrait prêter flanc à des intrusions susceptibles de nuire à la crédibilité de l'Extranet. Il convient donc d'être pleinement conscient de la nécessité de mettre en œuvre des dispositifs de sécurité à l'épreuve de toute intrusion.

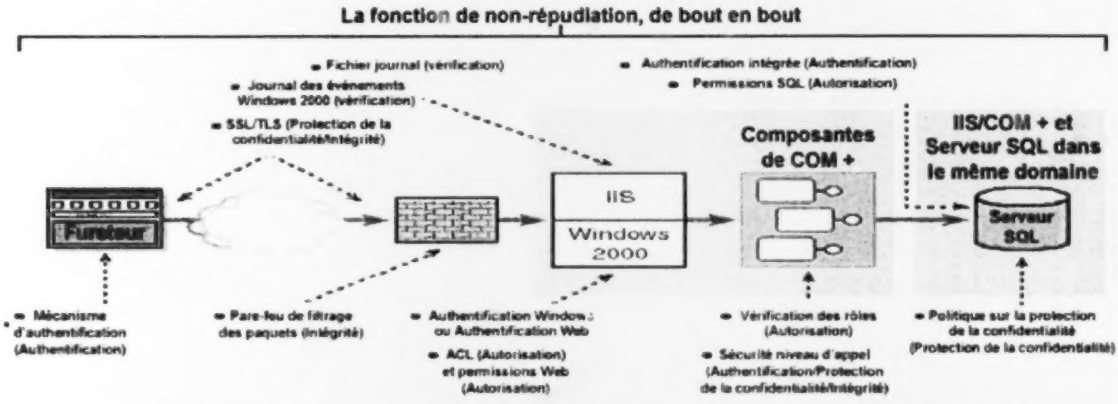

Figure 7 – Modèle de sécurité de l'Extranet (schéma tiré d'une publication de BCE Emergis intitulée *Designing Secure Web-Based Applications for Microsoft Windows 2000)*

3.5 Exploitation/Entente sur le niveau de service

Le fournisseur de l'Extranet doit s'engager en priorité à assurer un service de qualité supérieure et à donner un niveau élevé de service pour toutes les activités qui relèvent de sa compétence. Pour assurer un niveau élevé de service et d'efficacité, l'exploitation doit être articulée autour d'une procédure d'escalade. Lorsqu'un problème est signalé, il devient la responsabilité des services de soutien et il doit être résolu au palier approprié. De plus, les modalités d'exploitation de l'Extranet et l'entente sur le niveau de service doivent être clairement définies.

- **Les rôles et responsabilités** sont définies de façon à indiquer qui est responsable de quoi au sein de la collectivité Extranet;
- **Les attentes relatives au niveau de service attendu de l'Extranet** comprennent l'information sur les heures d'exploitation, les fenêtres réservées à l'entretien et les engagements en matière de disponibilité.
- **Les engagements en matière de soutien aux clients** comprennent la désignation d'un **service de dépannage** (comment résoudre des problèmes opérationnels) et d'un **bureau administratif** (comment traiter l'inscription des intervenants), et la

définition de leurs modes de fonctionnement respectifs, ainsi que la description de la **procédure d'escalade** pour la résolution des problèmes, conformément à l'entente sur le niveau de service.

Pour faire en sorte que les intervenants puissent s'adresser à un seul point de contact, les Services à la clientèle et le Service de dépannage du fournisseur Extranet doivent être organisés comme suit :

- Tous les services à la clientèle et les services de soutien standard doivent être offerts en français et en anglais;
- Les services à la clientèle et les services de soutien doivent être directement accessibles par un même numéro de téléphone sans frais, valable partout en Amérique du Nord;
- Les agents qui répondent aux appels doivent autant que possible classer chaque appel selon son degré de complexité et sa priorité, après avoir fait les inscriptions usuelles et acheminé la demande de service;
- Le Service de dépannage doit traiter toutes les demandes de services et les activités techniques reliées à la solution des problèmes; il lui incombe en outre de signaler les pannes;
- Le Service de dépannage doit faire appel à un palier supérieur d'intervention lorsque le problème n'est pas solutionné dans le délai prescrit;
- Le Service de dépannage doit informer périodiquement les clients de l'état de la situation jusqu'à ce que le problème soit solutionné;
- Le Bureau administratif est responsable de toutes les activités d'inscription et de facturation;
- Le Bureau administratif doit traiter toutes les demandes de renseignements sur les comptes et la facturation;
- Le soutien technique doit être accessible 24 heures sur 24, 7 jours par semaine (sauf les jours fériés) pour tous les composants relevant de la responsabilité du fournisseur Extranet.

Le fournisseur Extranet doit désigner un Chef des services à la clientèle (CSC), dont le rôle consiste à :

- Représenter le fournisseur Extranet;
- Être l'unique point de contact entre les super utilisateurs (principaux contacts chez les membres de la collectivité Extranet) et l'administrateur du Port de Montréal;
- Gérer les ordres de travail concernant l'exploitation (OTE);
- Obtenir les autorisations de l'administrateur du Port de Montréal concernant l'admissibilité des entreprises et les OTE.

Chaque entreprise membre du réseau Extranet doit désigner un super utilisateur, dont le rôle consiste à :

- Représenter les membres de la collectivité Extranet (un représentant par entreprise);

- Communiquer l'information nécessaire pour établir le compte de l'entreprise dans l'Extranet;
- Autoriser l'accès au Bureau administratif des utilisateurs finals de l'entreprise;
- Agir à titre de principale interface entre l'entreprise et le CSC, le Service de dépannage et le Bureau administratif du fournisseur Extranet;
- Fournir un soutien de première ligne aux utilisateurs finals au sein de l'entreprise.

Le Service de dépannage et le Bureau administratif doivent remettre des rapports mensuels à l'administration du Port de Montréal afin de valider les paramètres de l'Entente sur le niveau de service et de mettre en relief les améliorations à apporter à l'Extranet. Les rapports doivent notamment contenir ce qui suit :

- nombre total d'appels reçus;
- nombre total d'appels ayant reçu une réponse;
- temps moyen de réponse;
- temps moyen de conversation;
- nombre total de tickets d'incident ouverts;
- nombre total de tickets d'incident fermés;
- nombre total de tickets d'incident fermés au premier appel;
- nombre de demandes de renseignements concernant la facturation;
- temps moyen de solution;
- nombre de mises à jour de profils de clients (ajout, modification, suppression) reçues;
- nombre de profils de clients créés;
- nombre de profils de clients modifiés ou supprimés;
- nombre de trousses d'accueil distribuées;
- volume de données d'authentification (nom d'utilisateur, mot de passe) transmises;
- nombre de tickets d'incident;
- ventilation des tickets d'incident selon la catégorie de problème (urgent, très complexe, courant) et selon le client;
- pourcentage des problèmes résolus dans les délais visés;
- pourcentage des problèmes résolus dans un délai supérieur au délai visé;
- pourcentage de problèmes devenus répétitifs.

Procédure d'escalade

La procédure d'escalade pour la solution des problèmes doit être bien définie et documentée. Des organigrammes internes doivent décrire les divers paliers de gestion et de compétence technique. Il importe que ces hiérarchies soient respectées, pour que le fournisseur Extranet soit à la hauteur de ses engagements à l'égard de ses clients.

L'escalade automatique et la notification de la direction, tant au niveau du fournisseur de service qu'à celui du client, assure une visibilité, une documentation et une résolution à l'intérieur des limites de temps convenues. Voici les différents niveaux d'escalade :

- Soutien de premier niveau : assuré par le Service de dépannage. Si les employés du Service de dépannage ne sont pas en mesure de résoudre le problème, ils doivent le transmettre au deuxième niveau de soutien. Le premier niveau de soutien demeure responsable du problème et c'est le personnel de ce niveau qui communique avec le client lorsque le problème est résolu (même lorsque celui-ci a été transmis à un niveau supérieur).

- Soutien de deuxième niveau : traite des problèmes relativement complexes. Si le problème n'est pas résolu à ce niveau, il est transmis au niveau supérieur.

- Soutien de troisième niveau : ne traite que les problèmes très complexes. Règle tous les problèmes dont la résolution ne nécessite pas l'intervention du fournisseur.

3.6 Orientation et évolution future

Encore une fois, l'application Extranet décrite dans le rapport constitue le premier pas vers une solution complètement intégrée pour la gestion des conteneurs dans le Port de Montréal.

Des fonctions pourront être ajoutées pour rendre encore plus faciles le suivi et la localisation des conteneurs. Ainsi, les fonctions ci-après seront ajoutées dès que la configuration actuelle aura fait la démonstration de gains appréciables d'efficacité et de productivité au Port de Montréal :

- Fonctions de suivi et de localisation des conteneurs manutentionnés par les compagnies de chemin de fer;
- Fonctions permettant de traiter plusieurs conteneurs par ordre transmis au transporteur, plutôt qu'un seul conteneur par ordre, comme c'est le cas présentement;
- Fonctions visant l'échange d'information avec d'autres ports internationaux qui manutentionnent des conteneurs destinés au Port de Montréal;
- Intégration d'un système d'authentification des conducteurs par carte à puce, qui déclenche une opération sur l'Extranet lorsque le conducteur arrive à un terminal donné ou le quitte;
- Fonctions permettant la facturation électronique et le transfert électronique de fonds pour les divers intervenants;
- Fonctions de visualisation des châssis et des conteneurs depuis des caméras vidéo installées aux barrières des terminaux, afin d'évaluer les dommages au matériel et la longueur de la file d'attente à la barrière. Il serait aussi possible d'intégrer des images de caméras disposées en bordure de route à l'intention des entreprises de camionnage;
- Représentation graphique des différents types de conteneurs (régulier, ouvert, à grand volume, plate-forme, frigorifique);
- Caméras de reconnaissance optique de caractères (ROC) pour l'identification en temps réel des conteneurs;

- Fonctions permettant de produire des rapports et documents officiels par l'Extranet (p. ex., libérations - interface terminal, documents pour les douanes, etc.);
- Fonctions permettant aux entreprises de camionnage d'accuser réception des ordres de ramassage des conteneurs vides. D'autres champs sur les écrans pourraient indiquer au transitaire que l'entreprise de camionnage a bien reçu l'ordre.

4. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

L'Extranet est un excellent moyen d'améliorer l'échange d'information et l'efficacité des opérations au Port de Montréal. Application évolutive, il est possible d'y ajouter de nouvelles fonctions et règles commerciales, et elle est d'ores et déjà en mesure de produire les résultats voulus dans les six secteurs clés ciblés afin d'améliorer la communication parmi les intervenants qui font partie de la collectivité du Port de Montréal.

L'implémentation pilote de l'Extranet devrait se limiter à un petit groupe de participants triés sur le volet afin de peaufiner le système avant de l'étendre à un plus grand nombre d'utilisateurs, sans susciter de frustration. Pour la réussite d'une telle implémentation, il est essentiel d'obtenir la collaboration de la haute direction et des travailleurs syndiqués.